Heidelberger Abhandlungen
zur Philosophie und ihrer Geschichte
Herausgegeben von Ernst Hoffmann und Heinrich Rickert
16

Biologische Kausalität

von

Fritz Christmann

Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) · Tübingen
1928

HEINRICH RICKERT

Zur Lehre von der Definition. 2, verb. Aufl. *1915. IV, 66 S.* *Geb. M. 4.50.*

Der Gegenstand der Erkenntnis. Einführung in die Transzendentalphilosophie. 6. Aufl. 6./8. Tausend. *1928. XXII, 452 S.*
M. 17.50, in Ganzlwd. geb. M. 20.50.

Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung. Eine logische Einleitung in die historischen Wissenschaften. 3./4., verb. u. erg. Aufl. *1921. XXVIII, 563 S.* *Geb. M. 9.50.*

Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft. 6./7., durchges. und erg. Aufl. *1926. XV, 144 S.* *M. 6.—, in Ganzlwd. geb. M. 8.50.*

Die Philosophie des Lebens. 2. Aufl. *1922. XV, 196 S.*
M. 4.50, in Ganzlwd. geb. M. 7.—.

System der Philosophie Tl. 1: Allgemeine Grundlegung der Philosophie. *1921. XVI, 419 S.* *Geb. M. 8.50.*

Kant als Philosoph der modernen Kultur. Eine geschichtsphilosophische Betrachtung. *1924. XI, 214 S.* *M. 5.—, in Ganzlwd. geb. M. 7.50.*

★

WILHELM WINDELBAND

Präludien. Aufsätze und Reden zur Philosophie und ihrer Geschichte. 9., photomechanisch gedr. Aufl. Band 1—2. *1924. XI, 299 und IV, 135 S.* *In 2 Ganzleinenbände geb. M. 14.—, in 1 Halbfranzband geb. M. 16.—.*

Lehrbuch der Geschichte der Philosophie. 12., durchges. Aufl. (23. bis 25. Tsd.), bes. v. Erich Rothacker. 1928.
M. 19.—, in Ganzlwd. geb. M. 22.—.

Einleitung in die Philosophie. 3., photomech. gedr. Aufl. 1923. XII, 444 S.
In Ganzleinen geb. M. 12.50, in Halbfranz geb. M. 15.—.

Ueber Willensfreiheit. 12 Vorlesungen. 4., photomech. gedr. Aufl. *1923. VII, 200 S.* *Nur geb. M. 6.—.*

Die Philosophie im deutschen Geistesleben des XIX. Jahrhunderts. 5 Vorlesungen. 3., photomech. gedr. Aufl. *1927. VIII, 120 S.*
M. 4.—, geb. M. 6.—.

Die Prinzipien der Logik. *1913. 60 S.* *M. 2.—.*

J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK) TÜBINGEN

Bi
C

HEIDELBERGER ABHANDLUNGEN
ZUR PHILOSOPHIE UND IHRER GESCHICHTE
HERAUSGEGEBEN VON ERNST HOFFMANN UND HEINRICH RICKERT
16

Biologische Kausalität

Eine Untersuchung
zur Überwindung des Gegensatzes:
Mechanismus — Vitalismus

von

Fritz Christmann

514241
21. 11. 50

Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) · Tübingen
1928

Alle Rechte vorbehalten.

Printed in Germany.

Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Einleitung. Erkenntnistheoretische Voraussetzungen 1
1. Kapitel. Der Vitalismus 7
2. Kapitel. Der Mechanismus 17
3. Kapitel. Die Antithese Mechanismus-Vitalismus das Ergebnis einer falschen Problemstellung . 21
4. Kapitel. Teleologie 24
I. Teleologie ein unwissenschaftlicher Begriff 25
II. Teleologie als konstitutiver Begriff 26
III. Teleologie als heuristisches Prinzip (Kant) 28
IV. Teleologie als methodologische Erkenntnisform 41
5. Kapitel. Die verschiedenen Formen der Kausalität in den anorganischen Naturwissenschaften 43
I. Die mechanische Kausalität 45
II. Die physikalische Kausalität 51
III. Die chemische Kausalität 56
6. Kapitel. Die Grenzen der anorganischen Kausalitätsformen in der Biologie 63
I. Grenzen der Verallgemeinerung, Betonung der Mannigfaltigkeit der Lebensformen 65
II. Grenzen der Isolierung 70
III. Bestimmung des Begriffes „Leben" aus den Grenzen der anorganischen und dem Wesen der biologischen Begriffsbildung . . 74
IV. Der Begriff des lebenden Körpers eine methodologische Kategorie 74
7. Kapitel. Prüfung der gewonnenen Definition an den empirischen Lebensmerkmalen 76
I. Kants Begriff des Organismus 76
II. Drieschs Begriff der Ganzheit 79
III. Der lebende Körper, ein spezifisches, nicht isolierbares, in allseitigem, engstem Zusammenhang stehendes Ding 81
8. Kapitel. Inhaltliche Bestimmung des Begriffes der biologischen Kausalität 86
9. Kapitel. Prüfung des gewonnenen Ergebnisses an einem konkreten Beispiel, dem Problem der Anpassung 90
I. Die bestehenden Anpassungstheorien: Die Theorie der direkten und die Theorie der indirekten Bewirkung 91

Seite

II. Die Prinzipien Lamarcks und Darwins beruhen auf der Form der biologischen Kausalität, sie sind nur die besonderen Fälle eines übergeordneten Prinzips und fordern sich logisch 94
1. Die Probleme im Begriff der Anpsassung 94
2. Das „Entstehen der Anpassungen“ 96
3. Die „Erblichkeit erworbener Eigenschaften“ 109

EINLEITUNG.

In der transzendentalen Deduktion der reinen Verstandesbegriffe erhebt sich das Kantische Denken zu einer alles umspannenden Weite; das von Kant aufgestellte System von Kategorien und Grundsätzen dagegen umgreift nur einen begrenzten Wirklichkeitsausschnitt.

Kants Kategorientafel ist orientiert an den mathematischen Naturwissenschaften. Diese Einseitigkeit mag zum Teil ihren Grund haben in einer Ueberschätzung der mathematischen Naturwissenschaften, zum Teil aber ergibt sie sich aus dem gesamten Gedankenzusammenhang der Kritik der reinen Vernunft. Was Kant hier hat eigentlich geben wollen, war keine „Theorie der Erfahrung". Die Frage, auf die es ihm letzten Endes ankommt, ist: „Wie ist Metaphysik als Wissenschaft möglich?" und, da Metaphysik synthetische Erkenntnis a priori ist, so ist „die eigentliche Aufgabe der reinen Vernunft" in der Frage enthalten: „Wie sind synthetische Urteile a priori möglich" (Kr. d. r. V. B. 19).

Diese Fragestellung mußte sich für das Erkenntnisproblem überhaupt als zu eng erweisen [1]), und deshalb blieben eine Reihe von erkenntnistheoretischen Fragen in der Kr. d. r. V. unerörtert. Indem Kant ferner die an den reinen Naturwissenschaften gewonnenen Ergebnisse auf die gesamte Erfahrungswirklichkeit übertrug, entstand notwendig eine Wirklichkeitsauffassung, die infolge dieser zu rasch vorgenommenen Verallgemeinerung — wie sich zeigen wird — nicht haltbar ist.

Die Kernfrage der Kr. d. r. V. lautet: „Wie sind synthetische Urteile a priori möglich?" Das Erkenntnisproblem in seiner ganzen Weite aber müßte lauten: Wie sind synthetische Urteile überhaupt möglich? Und dies gerade nach Kant; denn es gehört ja

1) Vgl. hiezu und zu dem folgenden: H. Rickert, „Der Gegenstand der Erkenntnis" (4. und 5. Aufl. 1921) und „Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung" (3. und 4. Aufl. 1921).

zu den bedeutendsten Leistungen der Kantischen Philosophie die Einsicht, daß in a l l e n Urteilen eine logische Verknüpfung vorliegt, eine Tätigkeit des Verstandes. Urteile sind „lediglich ein Geschäfte des Verstandes". (Prolegomena S. 84, Ausg. Reclam.) Kant macht nur die synthetischen Urteile a priori oder, wie es in den Prolegomena heißt, „die Erfahrungsurteile" zum Problem. Solche findet er in den mathematischen Naturwissenschaften, es sind Urteile, die eine notwendige Naturgesetzmäßigkeit ausdrücken; denn sie besitzen Allgemeingültigkeit und Notwendigkeit. Die Wahrnehmungsurteile — die nach Kant selbst eigentlich eine contradictio in adjecto sind — macht er nicht zum Problem. „Die Möglichkeit synthetischer Sätze a posteriori . . . bedarf auch keiner besonderen Erklärung." (Proleg. S. 52.) Die Wahrnehmungsurteile bedürfen „nur der logischen Verknüpfung der Wahrnehmungen in einem denkenden Subjekt" und „bedürfen keines reinen Verstandesbegriffes". (Proleg. S. 77.) Denn diese Synthesis von Wahrnehmungen ist nicht allgemeingültig und notwendig. Und nur Urteile, die allgemeingültig und notwendig sind, bedürfen, eben zur Begründung dieser Allgemeingültigkeit und Notwendigkeit, die ja niemals aus der Wahrnehmung stammen kann, eines reinen Verstandesbegriffes.

Wenn ich das Urteil fälle: Der Wermut ist widrig, so ist die Verknüpfung Wermut - widrig subjektiv, d. h. von dem einzelnen, empirischen Subjekt abhängig und bedarf insofern keines reinen Verstandesbegriffes. Aber daß ich überhaupt in diesem Urteile zwei Wahrnehmungen als „Ding" und „Eigenschaft" miteinander verknüpfe, das, so sagt auch Kant, kann nicht aus der Wahrnehmung stammen, sondern nur aus dem spontanen Verstand, d. h. aber: auch dieses subjektive Urteil enthält bereits einen nichtempirischen, apriorischen Formbestandteil: die Ding-Eigenschaftsverknüpfung überhaupt. Insofern bedarf es eines reinen Verstandesbegriffes.

Als Erfahrungsurteil aber enthält der Satz: Die Luft ist elastisch, neben jenem, auch dem subjektivsten Urteil, welches eine Eigenschaft mit einem Ding verknüpft, zukommenden apriorischen Formbestandteil noch einen weiteren notwendigen und allgemeingültigen Gehalt, nämlich, daß diesem Ding diese Eigenschaft immer und überall zukomme. Auch diese Notwendigkeit der bestimmten Verknüpfung muß auf einer Kategorie beruhen, welche in bezug auf die besondere Verknüpfung allgemein ist,

d. h. welche besagt, daß immer und überall diesem Ding diese Eigenschaft zukommt. Nennen wir die Kategorie, welche die Ding-Eigenschaftsverknüpfung in jedem einzelnen Fall begründet, Kategorie der Inhärenz, so können wir die Kategorie, die die gesetzmäßige Verknüpfung von Ding und Eigenschaft begründet, Kategorie der gesetzmäßigen Inhärenz nennen.

Nach Kant ist das Urteil: A ist mit B kausal verknüpft, ein synthetisches Urteil a posteriori, ein „Wahrnehmungsurteil". A ist mit B notwendig kausal verknüpft ein synthetisches Urteil a priori, ein „Erfahrungsurteil". Wenn der Vorgang B gegeben ist, so fragen wir notwendig nach irgend einem Vorgang A, der die Ursache zu B ist. Diese Verknüpfung ist insofern, d. h. als Ursache-Wirkungsverknüpfung überhaupt, notwendig und kann deshalb nur a priori sein, da ich aus der Wahrnehmung diese Notwendigkeit niemals einsehen kann.

Daß der Vorgang B überhaupt eine Ursache hat, das ist notwendig; ich kann keine Wirklichkeit denken, in welcher die Dinge nicht kausal verknüpft wären. Die Verknüpfung in dem obigen Satz ist aber in einer anderen Hinsicht empirisch, a posteriori, insofern nämlich, als es gerade der Vorgang A ist, welcher die Ursache von B ist. Nun besteht aber auch tatsächlich das Urteil: A ist mit B notwendig kausal verknüpft. Nenne ich die Kategorie, welche die Notwendigkeit der kausalen Verknüpfung überhaupt begründet, Kategorie der Kausalität, so ist klar, daß diese Kategorie die Notwendigkeit der Verknüpfung von A mit B nicht begründen kann. Es muß zu dieser, in jedem Kausalurteil vorhandenen Verknüpfungsform, noch eine besondere Verstandesform hinzutreten. Diese muß, da jede Form im Verhältnis zu ihrem Inhalt allgemein ist, in bezug auf die bestimmte Verknüpfung von A mit B allgemein sein, d. h. sie muß besagen, daß A mit B immer und überall kausal verknüpft ist. Wir wollen die Kategorie, welche diese Notwendigkeit und Allgemeingültigkeit begründet, die Kategorie der Gesetzmäßigkeitskausalität nennen.

In den Kantischen Kategorien der Relation sind zwei Kategorien ineinander verwoben. Um die Kategorien in ihrer Reinheit und Ursprünglichkeit zu erhalten, muß man aus jener Verschlingung die Kategorie der Gesetzmäßigkeit herauslösen. Dann haben wir folgendes: 1. Die Kategorien der Subsistenz, der Inhärenz, der Kausalität. 2. Die Kategorie der Gesetzmäßigkeit. 3. Die Kategorien der gesetzmäßigen Subsistenz, Inhärenz, Kausalität.

Es gilt nun, jene unter 1. genannten Kategorien näher zu bestimmen. Sie sind die in jeder Verknüpfung identischen Verknüpfungsformen. Ohne sie ist überhaupt keine Wirklichkeit denkbar. Sie machen diese allererst möglich, sie konstituieren die Wirklichkeit. Es sind konstitutive Wirklichkeitsformen [1]).

Die Kategorie der Gesetzmäßigkeit kann zwar nur mit jenen Kategorien verbunden vorkommen. Doch das ist kein Grund, sie nicht begrifflich zu isolieren. Sie besagt, daß dieselben Bewußtseinselemente immer und überall zu demselben Ding verknüpft werden müssen, daß zu demselben Ding immer und überall dieselbe Eigenschaft gehört, daß mit demselben Vorgang A immer und überall derselbe Vorgang B notwendig verknüpft werden muß. Während also die einzige Voraussetzung jener Wirklichkeitskategorien ist, daß uns überhaupt Bewußtseinselemente gegeben sind, macht die Kategorie der Gesetzmäßigkeit noch die weitere Voraussetzung, daß uns an verschiedenen Stellen des Raumes und der Zeit d i e s e l b e n Bewußtseinselemente gegeben sind. Nun gibt es in der uns gegebenen Wirklichkeit die vollständige Wiederholung eines Dinges in Raum oder Zeit überhaupt nicht. Die Welt ist nur einmal da. Wenn wir von einer gleichförmigen Wiederholung der Dinge oder Vorgänge in Raum und Zeit sprechen, so ist das bereits die Folge eines Abstraktionsprozesses. Zwei Dinge können zwar einander ähnlich sein, aber niemals sind sie einander völlig gleich. D. h. sie besitzen außer der numerischen Verschiedenheit, der verschiedenen Lage in Raum und Zeit (Unterschiede, welche durch ihr Nicht-Identischsein bedingt sind) noch weitere Verschiedenheiten. Wir sind gewohnt, namentlich in der anorganischen Natur, von diesen Unterschieden weitgehend zu abstrahieren.

Die Kategorie der Gesetzmäßigkeit macht also bereits eine Voraussetzung, welche eine Vereinfachung und damit eine Umformung der ursprünglich gegebenen Wirklichkeit bedeutet. Die Kategorien der gesetzmäßigen Inhärenz, Subsistenz, Kausalität können also nur methodologische Kategorien sein, methodologische Erkenntnisformen.

Zusammenfassend können wir folgendes sagen: 1. Die Wirklichkeitskategorien sind die in jedem e i n z e l n e n Fall identischen Verknüpfungsformen. Insofern sind sie Kategorien des E i n -

1) Siehe H. R i c k e r t, Der Gegenstand der Erkenntnis, 4. und 5. Aufl., S. 352 ff.

maligen. Die Gesetzmäßigkeitskategorien dagegen besagen, daß diese Verknüpfungen immer und überall gelten; insofern sind sie Kategorien des Allgemeinen. Jene Kategorien sind die allgemeinen Formen, die jede einzelne Verknüpfung begründen. Diese sind die allgemeinen Formen, die die allgemeingültigen Verknüpfungen begründen. Deshalb sind die Wirklichkeitskategorien von einer höheren Allgemeinheit als die Gesetzmäßigkeitskategorien. 2. Die konstitutiven Kategorien gelten in jeder denkbaren Wirklichkeit. Die Gesetzmäßigkeitskategorien gelten nur in einer Wirklichkeit, in der es eine gleichförmige Wiederholung in Raum und Zeit gibt. In der uns gegebenen Wirklichkeit gibt es eine solche gleichförmige Wiederholung nicht. Außerdem ist auch eine Wirklichkeit sehr wohl denkbar, in welcher, auch bei gleichförmiger Wiederholung, keine Gesetzmäßigkeit herrscht, d. h. in welcher mit dem Vorgang A das eine Mal der Vorgang B, das andere Mal der Vorgang C kausal verknüpft ist. Auch insofern sind die konstitutiven Kategorien von einer größeren Allgemeinheit als die methodologischen und sind logisch früher als diese. 3. Die Wirklichkeitskategorien machen jede Erfahrungswirklichkeit allererst möglich, die Gesetzmäßigkeitskategorien formen die so gegebene Wirklichkeit um: Jene sind konstitutive Wirklichkeitsformen, diese sind methodologische Erkenntnisformen.

Wenn man nach dem Vorhergehenden zugibt, daß es notwendig ist, die Verknüpfungsformen in dieser Weise zu unterscheiden, so muß man ferner einräumen, daß auch die von ihnen begründeten Erfahrungswirklichkeiten voneinander verschieden sein müssen. Nennen wir die von jenen ursprünglichen Kategorien konstituierte Wirklichkeit nach Rickert „objektive Wirklichkeit“ [1]), so ergibt sich aus dem Gesagten, daß sie das jeder vorwissenschaftlichen und wissenschaftlichen Wirklichkeitserkenntnis zugrunde liegende Material sein muß. Die von den Gesetzmäßigkeitskategorien geformte Wirklichkeit kann mit ihr nicht zusammenfallen. Da diese Kategorien logisch später und von geringerer Allgemeinheit sind als jene, so muß die von ihnen geformte Wirklichkeit logisch später sein und kann nur einen Ausschnitt aus jener Wirklichkeit umfassen. Ein Teil jener Wirklichkeit muß notwendig außer ihr bleiben, es muß neben ihr noch Wirklichkeitsgebiete geben, die logisch auf derselben Ebene liegen.

1) Der Gegenstand der Erkenntnis, 4. und 5. Aufl., S. 336 ff.

Nennen wir die von den Kategorien des Allgemeinen konstituierte Wirklichkeit Natur, so gibt es in der Tat neben ihr ein Wirklichkeitsgebiet, welches von den „Kategorien des Individuellen" konstituiert wird: die geschichtliche Wirklichkeit.

Von dem nunmehr gewonnenen Standpunkt aus läßt sich unser Problem der biologischen Kausalität so fassen: Nach dem bisherigen haben wir zu unterscheiden die konstitutive Kategorie der Kausalität und die beiden polar entgegengesetzten methodologischen Erkenntnisformen, allgemeine Gesetzmäßigkeitskausalität und individuelle Kausalität, Naturkausalität und historische Kausalität. Es gilt nunmehr, die biologische Kausalität als eine methodologische Erkenntnisform zu begreifen, und zwar als eine besondere Form der Naturkausalität.

Es muß also zunächst gezeigt werden, daß es notwendig ist, auch schon innerhalb der Naturkausalität, ja schon innerhalb der anorganischen Naturkausalität verschiedene Kausalitätsformen zu unterscheiden. Es wird sich zeigen, daß schon die physikalischen und chemischen Erscheinungen einer r e i n mechanischen Erklärung spotten.

Die weitere Frage muß dann sein: Welche Grenzen ergeben sich aus dem Wesen der Begriffsbildung der biologischen Wissenschaften für eine mechanisch-physikalisch-chemische Erklärung?

Und drittens endlich muß gefragt werden: Welche inhaltliche Bestimmung ergibt sich aus diesem mechanisch-chemisch nicht faßbaren Rest für den Begriff der biologischen Kausalität?

Es soll also hier nicht — wie das in philosophischen Schriften, die sich mit biologischen Fragen beschäftigen, oft geschieht — von einem philosophisch-metaphysischen Standpunkt aus, d. h. also gleichsam „von außen her", ein Gesichtspunkt in die Biologie hineingetragen und so gezeigt werden, wie sie es machen s o l l; das wäre eine große Anmaßung und außerdem eine müßige Arbeit, da sich die biologische Forschung, wie die Erfahrung lehrt, darum doch nicht kümmert. Es handelt sich hier um eine weit bescheidenere Aufgabe und um ein rein logisches Geschäft: Aus dem Wesen der biologischen Begriffsbildung heraus, so wie sie tatsächlich in der Wissenschaft da ist, einen zentralen Begriff inhaltlich zu bestimmen und seinen wahren Inhalt zum logischen Bewußtsein zu bringen.

Dieser Untersuchung soll vorausgehen eine kritische Betrachtung der wichtigsten bisherigen Lösungsversuche des Problems.

Wenn auch das Problem in der Form wie hier bisher noch nicht gestellt wurde, so spielt es doch eine zentrale Rolle in jenem, in unseren Tagen wieder von neuem entfachten Streit zwischen Mechanisten und Vitalisten.

1. Kapitel.

DER VITALISMUS.

Die Vitalisten sehen in dem organischen Geschehen etwas von dem anorganischen Geschehen prinzipiell verschiedenes. Die in der anorganischen Natur herrschenden Gesetze reichen nicht aus, das organische Geschehen zu erklären. Deshalb ist es notwendig, ein besonderes, nur im lebenden Körper wirkendes Agens, ein besonderes Lebensprinzip, eine Lebenskraft, einen Bildungstrieb, oder wie man sich sonst noch auszudrücken pflegt, anzunehmen. In den 40iger und 50iger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde die Lebenskraft als ein Begriff der spekulativen Naturphilosophie, die in ihren phantastischen Auswüchsen die ganze Philosophie in Mißkredit gebracht hatte, aus der Biologie entfernt. Berauscht von den glänzenden Erfolgen der mathematischen Naturwissenschaften glaubte man, auch den lebenden Körper als mechanisches Gebilde begreifen zu können. Bis gegen Ende des verflossenen Jahrhunderts herrschte der Mechanismus in der Biologie nahezu unbeschränkt. Um die Wende des Jahrhunderts verflog jener Rausch von der Allmacht der mechanischen Naturerklärung. Je tiefer man in das Studium der Lebenszusammenhänge eindrang, um so mehr fand man, daß sie einer chemisch-physikalischen Erklärung trotzen. Es begann die Rückkehr zum Vitalismus, und heute stehen sich wieder Vitalismus und Mechanismus feindselig gegenüber. Der erfolgreichste Vertreter des Neovitalismus ist in unseren Tagen Hans Driesch. Bei der folgenden Besprechung des Vitalismus soll deshalb vor allem seine Lehre zugrunde gelegt werden. Dies kann um so mehr geschehen, als die prinzipiellen Einwände, die gegen den Vitalismus Drieschs erhoben werden müssen, gegen den Vitalismus überhaupt gelten.

Die Lehre von Hans Driesch baut sich in drei Stufen auf. Den Ausgangspunkt bilden die Tatsachen der empirischen Biologie. Sie lehren, daß eine mechanische Auffassung der Lebensvorgänge prinzipiell unmöglich ist. Diese Einsicht zwingt zur Ein-

führung eines besonderen Naturfaktors, der Entelechie. Im zweiten Teil versucht Driesch seine Entelechienlehre im weiteren Rahmen der gesamten Naturwissenschaften zu rechtfertigen. Den dritten Teil bildet eine logische Rechtfertigung.

Den eigentlichen Ausgangspunkt für Drieschs Lehre von der Entelechie bilden die Ergebnisse der modernen Entwicklungslehre. Diese brachten zunächst allgemein eine teilweise Rückkehr von der Epigenesistheorie zur alten Präformationstheorie in wissenschaftlich geläuterter Form. Der Entwicklungsprozeß ist eine Produktion sichtbarer Mannigfaltigkeit. Dieses Zugeständnis muß die moderne Entwicklungslehre an die Epigenesistheorie machen. Aber eine solche Mannigfaltigkeit kann nicht aus einem völlig unorganisierten Stoff hervorgehen, wie das Wolf glaubte. Die modernen Theorien nehmen deshalb bereits im Ei eine äußerst komplizierte Struktur an, sei es im Kern, sei es im Protoplasma. Das ist ihr Zugeständnis an die Evolutionstheorie. Auf diesem gemeinsamen Boden bleiben aber doch wesentliche Unterschiede bestehen, und zwar sowohl hinsichtlich der näheren Bestimmung und Lokalisierung der Entwicklungsursachen im Ei als auch hinsichtlich der Frage, bis zu welchem Grade und in welcher Weise die im Ei gegebene oder geforderte Organisation die Entwicklung bestimmt. Ja in dieser letzteren Hinsicht besteht der Unterschied zwischen Epigenesis- und Evolutionstheorie auch heute noch. So verlegt z. B. die Keimplasmatheorie von Weismann die Ursachen des die Entwicklung ausmachenden Differenzierungsprozesses in den Zellkern. Der Entwicklungsprozeß beruht auf einer Zerlegung des „Idioplasma“ in seine Determinanten nach einem ganz bestimmten in der Architektur des Idioplasma begründeten Mechanismus. Andere Theorien z. B. das von His aufgestellte „Prinzip der organbildenden Keimbezirke“ oder die neuere „Theorie der organbildenden Substanzen“ (Conklin, Rabl, Wilson) nehmen als Ursache der Entwicklung einen bestimmten Grad von Differenzierung im Protoplasma des Eies an und bringen so bestimmte Bezirke desselben mit späteren Organen in engere Beziehung.

Gegen solche z. T. rein mechanistische Theorien sprechen aber die Tatsachen der Regulation. Die an den sich entwickelnden Eiern von Echinodermen, Amphibien, Amphioxus und anderen Tieren durch Driesch, Morgan, Wilson, O. Hertwig und andere nach verschiedenen Methoden vorgenommenen Versuche, vor

allem die Isolierung von einzelnen Furchungszellen auf verschiedenen Furchungsstadien haben gezeigt, daß jedes Teilstück fähig ist, sich zu einem ganzen Tier zu entwickeln. Die Transplantationsversuche von Spemann lehren, daß sogar auf dem Gastrulastadium transplantierte, ektodermale Keimbezirke sich noch zu den verschiedensten Aufgaben bestimmen lassen.

Auf diesen Tatsachen der Regulation baut Driesch seine Lehre auf. Die Regulationserscheinungen zeigen, so sagt er, daß es prinzipiell unmöglich ist, eine stofflich räumliche Mannigfaltigkeit im Ei als Ursache des Entwicklungsprozesses anzunehmen. Diese hochkomplizierte Struktur im Ei müßten wir uns etwa als eine sehr komplizierte Maschine vorstellen. Eine solche könnte vielleicht den normalen Entwicklungsgang erklären, aber nicht die beobachteten Tatsachen der Regulation. Die Annahme einer Maschine erweist sich hier als ganz unsinnig. „Denn eine Maschine, welche nach den drei Hauptrichtungen des Raumes typisch verschieden ausgebildet ist, kann nicht dieselbe bleiben, wenn man ihr Teile nimmt oder wenn man ihre Teile verlagert" (Philosophie des Organischen, 2. Aufl., S. 134). Driesch glaubt damit die p r i n z i p i e l l e Unmöglichkeit einer mechanistischen Lebenserklärung gezeigt zu haben. Es ist dies der wesentliche Inhalt seines ersten und wichtigsten Beweises für die Autonomie des Lebens. Weil also eine räumliche Mannigfaltigkeit im Ei als Ursache der Entwicklung ausgeschlossen ist, so nimmt Driesch als ihre Ursache eine räumliche, intensive Mannigfaltigkeit an. Diese nennt er Entelechie.

Versuchen wir nun zu dem Gesagten Stellung zu nehmen. Alle angeführten Entwicklungstheorien entspringen aus demselben logischen Bedürfnis: Den gegebenen Entwicklungsgang der Organismen aus dem Ei suchen sie in der Weise zu erklären, daß sie ihn in eine Reihe parallel laufender Kausalketten aufspalten. Sie teilen den Organismus auf in einzelne Organe und suchen nun jedem Teil schon im Ei eine Ursache zuzuordnen. Damit verbunden ist ein zweites Bestreben: die Verschiedenheit zwischen Ursache und Wirkung möglichst zu beseitigen. Beides, Isolierung einseitig gerichteter Kausalketten und weitgehende Gleichmachung von Ursache und Wirkung, bilden aber, wie sich noch näher zeigen wird, den wesentlichen logischen Gehalt der mechanischen Kausalität. Am nächsten kam diesem Ideal die alte Präformationstheorie. Sie zeigte sich aber nicht bloß empirisch, son-

dern auch logisch unhaltbar, indem sie in ihren Konsequenzen zu Absurditäten führte (die allerdings ein so konsequenter Vertreter wie Haller rücksichtslos zog, indem er annahm, daß alle Menschen bereits im Schoße der Eva, eingeschachtelt, da waren). Deshalb gab man die eine logische Forderung der mechanischen Kausalität auf, die möglichste Gleichheit von Ursache und Wirkung; man nahm eine Verschiedenheit von Ursache und Wirkung an, ein wahrhaftes Werden. Damit gab man im Prinzip den Versuch einer Rückführung des Entwicklungsvorganges auf mechanische Kausalität auf, hielt aber an der Forderung der physikalisch-chemischen Kausalität fest, indem man versuchte, den Entwicklungsvorgang in einzelne, möglichst unabhängig nebeneinander verlaufende Kausalreihen aufzuspalten. Aber auch dieser physikalisch-chemischen Erklärung trotzt der Entwicklungsvorgang noch. Das lehren, wie Driesch mit Recht behauptet, gerade die Erscheinungen der Regulation.

Ist es aber deshalb erlaubt die prinzipielle Unmöglichkeit einer mechanisch-chemischen Erklärung des organischen Geschehens zu behaupten? Ohne auf die vier Beweise Drieschs für die Autonomie des Lebens einzeln einzugehen, kann aus rein logischen Erwägungen heraus gesagt werden, daß es überhaupt unmöglich ist, auf Grund von empirischen Tatsachen diese prinzipielle Unmöglichkeit zu zeigen. So kann nur die Unmöglichkeit „für uns", „bis heute" dargetan werden. Die prinzipielle Unmöglichkeit kann nur mit logischen Mitteln gezeigt werden. Das soll im Abschnitt über den Mechanismus näher ausgeführt werden.

Wichtiger als dieser negative Teil der Lehre Drieschs ist uns ihr positives Ergebnis: Die Einführung der Entelechie. „Keine Art von Kausalität, die auf Konstellation einzelner physikalischer und chemischer Akte gegründet ist, kann also für die Formbildung des individuellen Organismus verantwortlich sein. Diese Entwicklung kann durch keine Hypothese, die mit der Konfiguration physikalischer und chemischer Agentien irgendwie zusammenhängt, erklärt werden. Es muß also etwas anderes geben, das als zureichender Grund der individuellen Formbildung angesehen werden kann." (Ph. d. O., 2. Aufl., S. 138.) Dieser zureichende Grund ist die konstante E: „sie ist nicht nur ein kurzer Ausdruck für eine kompliziertere Sachlage: unser E ist der Ausdruck für ein wahres Element der Natur." (l. c. S. 138.) Driesch

glaubt hier eine vollständige Disjunktion zu haben. In Wahrheit aber besteht hier überhaupt keine Disjunktion. Diese müßte vielmehr heißen: Es ist prinzipiell unmöglich, das organische Geschehen, insbesondere die Entwicklung, auf mechanisch-physikalische Kausalität zurückzuführen, also herrscht im Gebiet des Organischen eine andere Form der Kausalität. Es ist doch ganz unmöglich, das Wesen der mechanischen Gesetzmäßigkeit dadurch zu ändern, daß man da, wo das mechanisch-kausale Denken eine Ursache fordert, diese auf Grund eben dieser Forderung setzt; denn diese Setzung erfolgt ja gerade um jenes Schema der mechanischen Kausalität zu retten. Logisch ist es dabei ganz gleichgültig, ob diese Ursache räumlich oder außerräumlich gedacht wird. Der Grund für die Einführung der Entelechie ist die Tatsache, daß sich das organische Geschehen nicht mechanisch begreifen läßt. Der wahre Zweck aber dieser Einführung ist das Bemühen, gerade durch die Aufnahme dieses X das biologische Geschehen in das Schema der mechanischen Kausalität hineinzuzwängen. Mit anderen Worten: Es wird hier versucht, ein rein logisches Problem ontisch zu lösen.

Der Vitalismus von Driesch bleibt in der Tat im Mechanismus stecken. Driesch führt seine vier Beweise für die Autonomie des Lebens. Durch die Einführung der Entelechie als Kausalfaktor wird aber gerade die Eigengesetzlichkeit des Lebens aufgehoben.

Daß Driesch glaubt, die Autonomie des Lebens durch Einführung eines besonderen, unräumlichen Naturfaktors begründen zu können, hängt aufs engste zusammen mit einer anderen logisch unhaltbaren Auffassung: Driesch sieht in dem Gesetz eine wirkende Ursache. Deshalb bezeichnet er die ursprünglich als Ursache eingführte Entelechie zugleich auch als Eigengesetzlichkeit des Lebens. Hätte Driesch seinen Entelechiebegriff streng und bloß in diesem Sinne gefaßt, dann wäre seine Lehre logisch einwandfrei, dann wäre Entelechie ein rein logischer, aber kein ontischer Begriff. Es wäre ein kurzer Ausdruck für biologische Gesetzmäßigkeit, ohne allerdings über die Form derselben etwas auszusagen. Aber davon ist Driesch weit entfernt. Entelechie ist ihm zugleich auch Ursache. Es kann aber das Gesetz unmöglich Ursache sein, es drückt vielmehr nur die gesetzmäßige Beziehung zwischen Ursache und Wirkung aus. Ursache eines Dinges oder Vorganges kann nur wiederum ein Ding oder Vorgang sein.

Allerdings läßt der Sprachgebrauch manchmal auch das Gesetz als Ursache auftreten, was wohl damit zusammenhängt, daß „erklären" sowohl heißt die Ursache eines Geschehens aufdecken als auch den besonderen zu erklärenden Fall auf ein allgemeines Gesetz zurückführen.

Deshalb sucht Driesch seine Entelechie nicht mit anorganischen Gesetzen in Analogie zu bringen, sondern mit anorganischen Konstanten. Er faßt die Entelechie geradezu als eine besondere Art von Konstante. Diese Rechtfertigung der Entelechie als eines wirklichen Naturfaktors bildet den einen Hauptteil des zweiten Abschnittes seiner Philosophie des Organischen, wo er, wie oben gesagt, seine Lehre mit den anorganischen Naturwissenschaften in Einklang zu bringen sucht. Am ausführlichsten geschieht das in seinem Buch „Naturbegriffe und Natururteile".

Wie eingangs kurz erwähnt, hat die experimentelle Entwicklungslehre gezeigt, daß eine Zelle eines bestimmten Furchungsstadiums bei dem gemeinen Seeigel z. B. nicht immer in einer ganz bestimmten Richtung sich entwickeln muß, sondern die Fähigkeit besitzt, sich zu allen möglichen Teilen des fertigen Organismus oder auch zum ganzen Tier zu entwickeln. Diesen Sachverhalt drückt Driesch in seiner Terminologie so aus: „Die prospektive Potenz", d. h. das mögliche Schicksal eines Embryonalteiles übertrifft seine „prospektive Bedeutung", d. h. sein wirkliches Schicksal in einem bestimmten Einzelfall. Er nennt das „die fundamentale Superiorität der prospektiven Potenz über die prospektive Bedeutung" (Ph. d. O., S. 67). Um nun weiter auch die Tatsache zu beschreiben, daß die einzelnen Potenzen nicht unabhängig voneinander sind, sondern daß das Resultat stets ein harmonisches Ganzes ist, nimmt Driesch auch diese Tatsache der gegenseitigen Harmonie in seinen Begriff auf: Diese „Ordnung einschließende prospektive Potenz" nennt er Entelechie. (l. c. S. 116.)

Gegen diese Terminologie ließe sich logisch nichts einwenden, wenn die gebildeten Begriffe auch weiterhin in Uebereinstimmung mit sich selbst gebraucht würden, d. h. eben um beobachtete Tatsachen begrifflich zu fassen und so exakt zu beschreiben. Aber hören wir Driesch weiter: „Die prospektive Potenz", so sagt er an einer anderen Stelle, „ist in der Tat die wahre immanente Ursache jeder Spezifikation einzelner formbildender Prozesse" (l. c. S. 90).

Weiterhin fragt er: „Was bedeutet dieses E? Ist es bloß ein kurzer Ausdruck für eine wirkliche Summe von elementaren Agentien usw.?“ (l. c. S. 123). Diese Frage ist unverständlich, da Driesch dieses E, die Ordnung einschließende prospektive Potenz, zur exakten Beschreibung von beobachteten Tatsachen vorher selbst eingeführt hat. Weiter sagt Driesch: „E ist neben anderen, variabeln Faktoren für die Lokalisation der organischen Differenzierung mit verantwortlich“ (l. c. S. 123). E kann keine Maschine sein, E ist ein kausaler Faktor, ein elementarer Naturfaktor.

Die Begriffe, die zunächst gebildet werden, um einen beobachteten Sachverhalt exakt zu schildern, werden hinterher als die Ursachen eben desselben Sachverhaltes gefaßt. Wie aber soll ein Begriff als Ursache wirken können? Das ist nur dadurch möglich, daß Driesch den Begriff als Wirklichkeit hypostasiert. In der Tat liegt hier ein arger Begriffsrealismus vor. Driesch allerdings weist diesen Einwand weit von sich (l. c. S. 462). In der Tat, so sagt er hier, bezeichne Entelechie einen Begriff, „einen unmittelbaren Gegenstand, im Sinn der modernen Logik, aber einen solchen unmittelbaren Gegenstand, welcher seinerseits einen empirisch-wirklichen, einen mittelbaren Gegenstand meint oder intendiert. Und dieser gemeinte Gegenstand ist es, der wirkt; er aber ist kein Begriff, sondern ein Naturagens.

„Man zeige das Naturagens, sagt man nun. Darauf aber antworte ich meinerseits mit der Aufforderung: man zeige mir doch Potentiale und Affinitäten und Konstanten als solche!“ (l. c. S. 462.) Wo aber, so muß man nun wiederum Driesch fragen, gibt es Potentiale, Konstanten usw., als wirkende Ursachen? Die Konstanten sind eben gerade keine wirkenden Ursachen, wie es doch die Entelechie nach Driesch ist, sondern sie drücken eine gesetzmäßige Beziehung aus. Die spezifische Wärme z. B., die Driesch gern als Analogie der Entelechie verwendet, ist absolut keine Ursache, kein wirkendes Agens, sondern nur der Ausdruck einer bestimmten Gesetzmäßigkeit. Die Konstanten verlieren alle Bedeutung außerhalb der Gültigkeit des Gesetzes (vgl. R. Kroner, Zweck und Gesetz in der Biologie).

Von einer Gesetzmäßigkeit aber wissen wir ja gerade bei der Entelechie gar nichts. Welchen Sinn hätte es zu sagen: Die spezifische Wärme ist da? Wenn deshalb Driesch sagt: Die Entelechie ist in demselben Sinne wirklich wie die spezifische Wärme, dann

ist sie eben nicht wirklich. Der Begriff der Konstanten ist gebildet, um ein gesetzmäßiges Naturgeschehen exakt zu beschreiben. Es gäbe aber keinen Sinn, die Konstante dann hinterher als Agens einzuführen, wie das Driesch tatsächlich tut. Es ist sinnlos, zu sagen: Die spezifische Wärme des Eisens ist die Ursache, daß sich 1 kg Eisen um 1 Grad erwärmt, wenn man ihm n Kalorien Wärme zuführt.

Im dritten Teil seiner Philosophie versucht Driesch eine Begründung seiner Entelechienlehre von seiten der Logik her. Am ausführlichsten hat er dies getan in seiner „Ordnungslehre".

Driesch geht hier aus von dem Kausalitätsbegriff. Er stellt vier Kausalitätsformen auf, die er zunächst ohne Rücksicht auf „Naturerfüllung" deduziert, angeblich aus dem Begriff der Mannigfaltigkeit. Er stellt an die Spitze seiner Kausalitätslehre den Satz: „Mannigfaltigkeitsgrad kann sich im Werden nicht von selbst erhöhen" (Ordnungslehre, 2.Aufl. 1923, S. 200), den er als den Schlüssel zu der gesamten besonderen Kausalitätslehre bezeichnet.

Der Satz folgt unmittelbar aus dem Kausalprinzip; daraus folgt aber auch ebenso, daß sich der Mannigfaltigkeitsgrad nicht von selbst erniedrigen kann, da es eben überhaupt keine Aenderung gibt ohne Ursachen. So aufgefaßt, hätte also der Satz von Driesch keinen verständlichen Sinn. Tatsächlich meint auch der Satz, wie aus dem Folgenden hervorgeht, etwas bestimmteres, nämlich, daß sich jede Aenderungsart eines Systems eindeutig auf ein besonderes früheres Werden, als ihre Ursache, beziehen lasse, wobei es noch offen bleibt, ob dieses frühere Werden im Raume oder außer dem Raume liegt. In der Tat gewinnt Driesch weder aus dem Begriff der Mannigfaltigkeit noch aus dem Prinzip der eindeutigen Beziehung seine vier Kausalitätsformen; denn jede derselben enthält bereits alle vorkommenden Arten der Mannigfaltigkeitsbeziehungen, ebenso gilt für jede das Prinzip der eindeutigen Beziehung. Das Einteilungsprinzip besteht vielmehr darin, ob sich alle einzelnen Veränderungsarten in einem System auf je eine Ursache i m R a u m zurückbeziehen lassen, oder ob mindestens eine von ihnen sich auf eine Ursache a u ß e r h a l b d e s R a u m e s bezieht. Im ersten Falle haben wir Einzelheitskausalität, in den übrigen Fällen unterscheidet Driesch drei verschiedene Formen, je nach der Veränderungsart, die auf eine außerräumliche Ursache bezogen wird: Dingschöpfung, Veränderungsschöpfung, Ganzheitskausalität.

Es sind eigentlich gar nicht vier Formen der Kausalität, die Driesch hier aufstellt, es ist tatsächlich nur eine Kausalitätsform, die der Einzelheitskausalität. Denn die Forderung der Eindeutigkeit der Beziehung, daß also „jede Werdeneinzelheit im zweiten Werden Stück für Stück auf eine Werdeneinzelheit im ersten Werden beziehbar ist", macht Driesch faktisch für alle seine Kausalitätsformen, ja zugunsten dieser eindeutigen Beziehbarkeit fordert er ja gerade außerräumliche Ursachen. An der logischen Struktur der Kausalitätsform wird aber dadurch gar nichts geändert, daß eine Ursache außerhalb des Raumes angenommen wird. Mit anderen Worten: Ein Problem, das sich nur logisch lösen läßt, versucht Driesch ontisch zu lösen.

Die Einzelheitskausalität ist nach Driesch verwirklicht in der anorganischen Natur. Ihr wesentliches Kennzeichen besteht darin, daß das zur Untersuchung stehende Werden in eine Reihe von Einzelgeschehnissen sich aufspalten läßt — ohne daß der betrachtete Wirklichkeitsausschnitt dadurch in seinem eigentlichen Wesen verändert wird — und daß dann jedes Einzelwerden auf eine besondere Ursache beziehbar ist.

Ganzheitskausalität liegt dann vor, wenn der Mannigfaltigkeitsgrad eines Naturausschnittes sich erhöht, indem zwar die Zahl der Dingarten gleich bleibt, die Zahl der Beziehungsarten sich aber vermehrt, ohne daß diese Mannigfaltigkeitserhöhung auf ein Werden im Raum als ihre Ursache eindeutig bezogen werden kann. Der bedeutsamste Fall ist dabei der, wenn durch diese Vermehrung der Beziehungsarten aus einer bloßen Summe eine Ganzheit wird, ohne räumliche Ursache. Wir müssen deshalb hier „der Forderung des eindeutigen Insichverknüpftseins des Werdens zu Liebe" (l. c. S. 210) außerräumliche Ursachen annehmen, Naturwerdebestimmer, die zwar unräumlich, unanschaubar sind, aber ebenso naturwirklich wie Kraft, potentielle Energie, Konstante. Daß bei jedem Einzelvorgang innerhalb einer Ganzheitsverknüpfung etwas geschieht, das kann räumliche Ursachen haben. Aber daß dabei die Summe ein Ganzes wird, daß der Mannigfaltigkeitsgrad sich erhöht, für d i e s e s Werden findet sich im Raum keinerlei Ursache. „Wir wollen aber, wir fordern eindeutige Rückbeziehung des zweiten Werdens, das wir als Raumwerden, nämlich als im-Raum-zur-Ganzheit-Werden kennen, auf irgendein erstes Werden. Da nun dieses erste Werden nicht ein Werden im Raume ist, aber doch irgendein Werden sein soll, so wahr ich

Eindeutigkeit der Werdeverknüpfung fordere, so muß es ein raumfreies Werden sein oder vielmehr gewesen sein, von dem wir im Raum nur das Ergebnis kennen . . ." (l. c. S. 297).

Driesch sucht also für jeden Einzelvorgang in einer Ganzheitsverknüpfung eine besondere Ursache. Ebenso für das Werden der Summe zum Ganzen. Damit wird auch dieses Ganzwerden zu einem Einzelvorgang gemacht. So wird gerade die Ganzheit zerstört. Tatsächlich ist eben die von Driesch sogenannte Ganzheitskausalität Einzelheitskausalität. An der logischen Form wird nichts geändert, wenn ein Kausalfaktor außer dem Raume liegt, ja dieser Faktor wird gerade deshalb eingeführt, damit auch das organische Geschehen in die Form der anorganischen Kausalität sich einzwängen läßt.

Driesch nennt seine Ganzheitskausalität Kategorie im Kantischen Sinne. Wenn wir Kausalität schlechthin als die notwendige Verknüpfungsform von Vorgang mit Vorgang oder Ding mit Ding fassen, so ist Ganzheitskausalität die notwendige Verknüpfungsform eines summenhaften Zustandes mit einem ganzheitlichen. Wozu aber sucht dann Driesch noch nach einem „ganzmachenden Agens?" Wenn Ganzheitskausalität Kategorie sein soll, so ist sie doch eben gerade diese notwendige besondere Verknüpfungsform eines summenhaften mit einem ganzheitlichen Zustand. Es hat doch dann schlechterdings keinen Sinn mehr, für diese Art der Verknüpfung noch ein besonderes Agens als Ursache zu suchen. Wenn jeder Vorgang notwendig mit einem anderen ursächlich verknüpft ist, so leistet dieses eben die Kategorie der Kausalität. Es wäre vom Boden der Kantischen Kategorienlehre aus doch sinnlos, noch nach einem Agens zu suchen, das diese notwendige Verknüpfung bewirkt. Mit anderen Worten: Ganzheitskausalität (als Kategorie) und Entelechie schließen sich aus. Hätte Driesch mit seiner Kategorie der Ganzheitskausalität Ernst gemacht, dann hätte er seine Entelechienlehre aufgeben müssen. Aber Ganzheitskausalität ist eben bei ihm — wie schon oben gezeigt wurde — keine besondere Kausalitätsform.

Ihre empirische Erfüllung soll die Ganzheitskausalität finden im organischen Geschehen. Vermag dieser Begriff aber etwas zu leisten für Lebensäußerungen wie Fortpflanzung, Reizbarkeit, Bewegung? Driesch spricht auch hier gar nicht von Ganzheitskausalität, er erklärt solche Erscheinungen durch das Wirken der Entelechie. Der Begriff der Ganzheitskausalität paßt aber sicher

— so scheint es — für eine Art des organischen Geschehens, die Entwicklung, von der er ja auch abgezogen ist. „Hier", so sagt Driesch, „ist das Schema von Ganzheitskausalität geradezu ideal erfüllt: Ein summenhaftes Beieinander von Möglichkeiten geht ohne raumhafte Präformation über in eine Ganzheit des Verwirklichten" (l. c. S. 302). Wo aber ist hier ein summenhafter Zustand? Ist etwa das Ei, ein Furchungsstadium oder die Blastula eine Summe von einzelnen Teilen oder Zellen, wie das Driesch annimmt? Gerade die Regulationserscheinungen lehren doch, daß zwischen den Einzelelementen irgendeines Entwicklungsstadiums intimste gegenseitige Beziehung, höchste Harmonie besteht, daß also jedes Stadium keine bloße Summe von Zellen oder Teilen ist, sondern ein harmonisches Ganze. Driesch zieht übrigens auch denselben Schluß aus den Regulationen: „Diejenigen Elemente, welche sich in einem beliebigen Experimentalfalle tatsächlich durch ihre Einzelleistungen an der Bildung des in Frage stehenden Resultates beteiligen, arbeiten jeweils harmonisch miteinander." (Ph. d. O. S. 112/13.) Um diesen Sachverhalt zu beschreiben prägt er ja den Ausdruck: „harmonisch-äquipotentielles System". Also jedes Entwicklungsstadium ist bereits ein harmonisches Ganze. Wenn deshalb Driesch behauptet: „Zu sagen, daß das Schema Ganzheitskausalität erfüllt wird durch gewisse Dinge und Geschehnisse in der Natur, heißt nichts anderes als zu sagen, daß es Lebendiges als Naturwirklichkeit gibt; denn wir nennen Naturwirkliches, welches die Schemata Ganzheit und Ganzheitskausalität erfüllt, Lebendiges" (Ordnungslehre S. 304), so stimmt das nicht nur nicht für die Tatsachen der Fortpflanzung, der Reizbarkeit, der Bewegung, sondern auch nicht für die Tatsache der Entwicklung, für welche der Begriff eigentlich geprägt ist.

2. Kapitel.

DER MECHANISMUS.

Es waren vor allem drei große Entdeckungen, welche um die Mitte des vorigen Jahrhunderts dem Mechanismus zur Herrschaft verhalfen: Die Auffindung des Prinzips der Erhaltung der Energie durch Rob. Mayer (1842); die immer zahlreicher werdenden synthetischen Darstellungen organischer Verbindungen im Laboratorium, deren erste, allerdings zunächst wenig beachtete,

schon im Jahre 1828 dem Vitalisten Karl Wöhler gelungen war; die Selektionstheorie Darwins (1859), die, wie man glaubte, das Zustandekommen zweckmäßiger Gebilde auf rein mechanischem Wege erklärt habe. Es ist deshalb nicht zufällig, daß die unumschränkte Herrschaft des Mechanismus mit der des Darwinismus zeitlich nahezu zusammenfällt. Die Kritik an diesem traf auch jenen. Die logischen Schwächen des Darwinismus sind schon von E. v. Hartmann (Ph. d. Unbewußten, 3. Teil, Das Problem des Lebens) und von anderen in allen wesentlichen Punkten aufgezeigt worden, so daß hier davon Abstand genommen werden kann. Es sollen hier die grundsätzlichen logischen Einwände, die gegen jede mechanistische Lebenstheorie erhoben werden müssen, geltend gemacht werden.

Mechanismus nennt man zunächst die Auffassung, die annimmt, daß sich das ganze Geschehen in der anorganischen wie in der organischen Natur auf Mechanik zurückführen lasse. Im nächsten Abschnitt soll gezeigt werden, daß das schon im Bereich der anorganischen Natur prinzipiell unmöglich ist. Heute hat das Wort mechanisch in diesem Zusammenhang eine viel weitere Bedeutung: Es heißt soviel wie anorganisch, und unter Mechanismus versteht man die Anschauung, welche fordert, daß auch im Reich des Organischen lediglich anorganische Gesetzmäßigkeit herrsche.

Die Biologie hat — ebenso wie die Mechanik — ein ihr, und nur ihr eigentümliches System von Begriffen. Wie aus dem in der Einleitung Gesagten ohne weiteres klar ist, können diese spezifisch biologischen Begriffe keine konstitutiven Wirklichkeitsformen sein; es sind methodologische Erkenntnisformen. Die von ihnen begründete Wirklichkeit, die organische Natur, ist also ein bereits in einer bestimmten Richtung geformter Wirklichkeitsausschnitt. Die Art der Begriffsbilduug ist dabei bestimmt durch den in der empirischen Wirklichkeit gegebenen Stoff, der in die Begriffe eingehen soll. Nun beschäftigen sich aber auch andere Wissenschaften wie Chemie, Physik, Geschichte (Historische Biologie) mit demselben Stoff, und trotzdem haben sie ganz andere Begriffe wie die Biologie; das heißt aber: für die Begriffsbildung der Biologie wie überhaupt jeder Wissenschaft ist nicht bloß der zu bearbeitende Stoff bestimmend, sondern vielmehr das Ziel der Wissenschaft, der leitende Gesichtspunkt, unter dem sie die gegebene Wirklichkeit betrachtet. Dieses letzte Ziel ist es, welches die logische Struktur der Wissenschaft bestimmt

und ihr Einheit verleiht. Natürlich sind Ziel und Stoff einer Wissenschaft nicht unabhängig voneinander. Es mag sein, daß der Stoff sogar das Ziel in irgendeiner Weise bestimmt; und ebenso wirkt dann das Ziel wieder auswählend auf den Stoff. Das ist hier jedoch irrelevant. Für eine logische Untersuchung sind — darüber kann kein Zweifel sein — das Ziel einer Wissenschaft und die dadurch bedingte logische Struktur ihrer Begriffe das primäre. Auch die Tatsache der Biochemie, der Biophysik zeigt, daß es mehr die logische Struktur als die stoffliche Verschiedenheit ist, welches das Wesen einer Wissenschaft ausmacht, und welche ihr Grenzen setzt. Von hier aus läßt sich nun leicht und prinzipiell entscheiden, was an den Forderungen des Mechanismus berechtigt, und was eine unberechtigte Anmaßung ist.

Wenn der Mechanismus fordert, daß die Begriffe und Gesetze der anorganischen Naturwissenschaften auch in der organischen Natur Anwendung finden müssen, so ist diese Forderung insoweit berechtigt, als sie sich auf den der Biologie zugrunde liegenden Stoff bezieht. Und auch die Ergebnisse der Biochemie und Biophysik zeigen die Berechtigung dieser Forderung. Mit Recht behauptet der Mechanist, daß die vitalistische Theorie als Forschungsprinzip gänzlich unfruchtbar sei. Es müßte in der Tat der Vitalismus eher hemmend als fördernd auf die biologische Forschung wirken. Wenn dies nicht der Fall ist, so rührt das nur daher, daß sich die empirische Forschung um den Vitalismus wenig kümmert. Der Vitalismus kann dann nur den metaphysischen Abschluß der empirischen Forschungsergebnisse bilden. Die Berechtigung des Mechanismus, soweit er eine Anwendung der anorganischen Gesetze auf die organische Natur fordert, gibt der Vitalismus heute wohl auch allgemein zu.

Wenn auch der Mechanismus als Forschungsprinzip eine gewisse Berechtigung hat, so ist er doch als Theorie des Lebens unhaltbar. Als solche behauptet er, daß sich a l l e Lebenserscheinungen mechanisch oder physiko-chemisch erklären lassen.

Der Mechanismus beruht letzten Endes auf einem unerlaubten Begriffsrealismus. Er übersieht, daß er mit seinem unter einem bestimmten logischen Gesichtspunkt gebildeten Begriffsapparat nicht die gegebene Wirklichkeit in ihrer Gesamtheit erfassen kann, daß es da vieles geben muß, was in seine Begriffe, auf Grund ihrer logischen Struktur gar nicht eingehen k a n n.

Der Mechanismus will nicht bloß den der Biologie zugrundeliegenden Stoff mit seinen Begriffen erfassen, sondern auch die von den biologischen Begriffen bereits geformte Wirklichkeit. Er übersieht, daß die organische Natur bereits ein in einer bestimmten Richtung umgeformter Wirklichkeitsausschnitt ist, d. h. er hypostasiert die biologischen Begriffe. Die wahre Situation ist also diese: Es wurden zur Erfassung der gegebenen Wirklichkeit unter einem logischen Zwang zwei verschiedene, in gewisser Hinsicht — wie noch gezeigt werden soll — entgegengesetzte Begriffssysteme geschaffen. Hinterher wird dann der Versuch gemacht, das eine Begriffssystem durch das andere zu ersetzen, das doch im Gegensatz zu jenem gebildet wurde, d. h. Gegensätze, Verschiedenheiten werden gesetzt, und hinterher fordert man wieder, daß sie nicht da sein sollen.

Das ist der letzte Grund, warum es prinzipiell unmöglich ist, das Leben mechanistisch zu erklären. Von empirischen, gegebenen Tatsachen aus, wie es der Vitalismus versucht, läßt sich dieser Beweis nicht führen. Es ist wahrscheinlich, daß der Chemie und Physik die Auflösung des organischen Geschehens in noch viel höherem Maße gelingen wird, als es bis jetzt schon geschehen ist; aber niemals wird es gelingen, einen biologischen Begriff durch einen physiko-chemischen zu ersetzen. Wenn es z. B. der Chemie einmal gelingen sollte, die genaue Zusammensetzung des Protoplasmas kennen zu lernen, so hat sie vielleicht bewegte Stoffteilchen in bestimmter Anordnung, aber sie hat kein lebendes Protoplasma. Chemie, Physik, Mechanik können zwar das organische Geschehen in bestimmte anorganische Prozesse auflösen, d. h. sie können das den biologischen Wissenschaften zugrundeliegende Material bis zu einem gewissen Grade in ihre Begriffe einfangen, aber sie zerstören dabei gerade die biologischen Begriffe, sie zerstören den Begriff des Lebens, der Organismus stirbt unter ihren Händen. Anders ausgedrückt: Gerade was den logischen Gehalt des Lebensbegriffes ausmacht, das kann in die Begriffe der anorganischen Wissenschaften auf Grund ihrer logischen Struktur nicht eingehen.

Deshalb kann zwar die Mechanik ihr Begriffsnetz über die ganze empirische, räumlich-zeitliche Wirklichkeit ausdehnen, sie ist nicht auf irgendeinen Wirklichkeitsausschnitt beschränkt. Nicht in der Breite, aber in der Tiefe ergeben sich für sie Grenzen. Und hier ergibt sich deshalb die Notwendigkeit besonderer Wissen-

schaften, welche durch einen besonderen Begriffsapparat das zu fassen suchen, was der Mechanik trotzt und auf Grund ihrer logischen Struktur trotzen muß. Daß der Geltungsbereich der Wissenschaften nach der Breite hin abnimmt in der Reihenfolge Mechanik, Physik, Chemie, Biologie, hängt mit ihrer logischen Struktur zusammen: Je mehr sich der Begriffsapparat einer Wissenschaft der gegebenen Wirklichkeit anschmiegt, je mehr sie also in die Tiefe geht, um so weniger kann sie in die Breite gehen. Und ebenso muß sich eine Wissenschaft um so mehr von der gegebenen empirischen Wirklichkeit entfernen, d. h. ihre Begriffe müssen um so allgemeiner werden, je breiter ihr Anwendungsbereich sein soll. Deshalb fordern die Mechanisten mit Recht, daß ihre Gesetze und Begriffe für die ganze Naturwirklichkeit gelten. Aber damit berühren sie garnicht die belebte Natur als solche; sie wird unter ihren Händen zu einem Teil der toten Natur. Und, sie gerade als lebende zu betrachten, ist ja die Aufgabe der Biologie. (Näheres über besondere mechanistische Theorien siehe im 5. und 9. Kapitel.)

3. Kapitel.

DIE ANTITHESE MECHANISMUS-VITALISMUS, DAS ERGEBNIS EINER FALSCHEN PROBLEMSTELLUNG.

Zusammenfassend können wir über das Problem Mechanismus-Vitalismus folgendes sagen: 1. Der Mechanismus hat recht, wenn er eine Anwendbarkeit seiner Begriffe (der mechanischen, chemischen, physikalischen) auf das der Biologie zugrundeliegende Material fordert. Er hat unrecht, wenn er glaubt, daß er hier alles in seine Begriffe aufnehmen kann. Gerade, was für die Biologie das Wesentliche ist, kann er nicht erfassen. Wenn auch Chemie und Physik Körper und Vorgänge der lebenden Natur nach ihren Methoden untersuchen können, so haben sie es immer nur mit physikalischen oder chemischen Körpern oder Vorgängen zu tun, niemals aber mit lebendigen Körpern und Lebensvorgängen als solchen. 2. Bei dem Vitalismus müssen wir anerkennen, daß er die prinzipielle Unmöglichkeit behauptet, die lebenden Körper und Lebensvorgänge mechanisch oder physiko-chemisch zu begreifen, daß er die Bedeutung der Teleologie in der Biologie betont. In allen übrigen Punkten aber müssen wir ihn entschieden ablehnen: a) Die Lebensautonomie läßt sich

empirisch nicht beweisen. Dadurch wird das Problem von vornherein verschoben, und es werden die berechtigten Forderungen des Mechanismus nicht genügend gewürdigt. Der Beweis läßt sich nur aus logischen Erwägungen heraus führen. b) Alle Arten des Vitalismus suchen den Grund für jenen prinzipiellen Unterschied zwischen Biologie und anorganischen Naturwissenschaften in einer stofflichen, d. i. materialen Verschiedenheit: Sie nehmen eine metaphysische, besondere Lebenskraft, einen besonderen Naturfaktor usw. an, d. h. sie suchen ein logisches Problem ontisch zu lösen. c) Die Einführung des besonderen Lebensprinzips ist logisch unhaltbar; sie beruht auf einer Hypostasierung von Begriffen. d) Die Einführung eines besonderen Lebensprinzips ist aber auch unfruchtbar. Das zeigt äußerlich schon die Tatsache, daß sie für die biologische Forschung bedeutungslos ist. e) Die Einführung des Lebensprinzips, der Entelechie usw. vermag aber auch den Mechanismus gar nicht zu überwinden. Der Vitalismus bleibt im Mechanismus stecken. Die Lebensautonomie und damit die Biologie als selbständige Grundwissenschaft würde so gerade zerstört.

Mit einem Wort: Das Problem Mechanismus-Vitalismus in seiner bisherigen Form ist gar kein philosophisches Problem. Es ist ein Scheinproblem, zu dem es deshalb keine Lösung geben kann. Der Gegensatz Mechanismus-Vitalismus entspringt einer falschen Problemstellung. Man geht in beiden Lagern von der falschen Voraussetzung aus, daß der Unterschied zwischen zwei Wissenschaften, also hier zwischen anorganischen und organischen Wissenschaften nur im gegebenen Stoff begründet sein könne. Nur vom Boden dieser Voraussetzung aus gibt es dann die Disjunktion: Entweder es besteht keine prinzipielle Verschiedenheit zwischen Biologie und anorganischen Naturwissenschaften, oder es besteht eine solche, natürlich nur — in beiden Fällen —im gegebenen Stoff. (Logisch ist es dabei gleichgültig, ob der die Verschiedenheit ausmachende Faktor räumlich oder außerräumlich angenommen wird.) Diese Disjunktion besteht in der Tat aber gar nicht zu Recht, da ihre Voraussetzung, unter der sie allein gilt, falsch ist. Nicht bloß die stoffliche Verschiedenheit, sondern die logische Struktur einer Wissenschaft ist es, welche ihre Eigenart und Selbständigkeit bedingt, d. h. der prinzipielle Unterschied zwischen Biologie und anorganischen Naturwissenschaften ist in erster Linie in dem logischen Wesen ihrer

Begriffsbildung zu suchen. Das Problem Mechanismus-Vitalismus ist ein logisches und kein ontisches Problem. Nicht nach der Ursache der biologischen Kausalität, nach dem „ganzmachenden Agens" darf gefragt werden. Diese Fragestellung ist falsch und deshalb keiner Lösung fähig. Die Frage darf nur lauten: Welches ist der logische Gehalt des Begriffs der biologischen Kausalität?

Die Geschichte der neueren Philosophie lehrt uns die Geschichte eines Problems, welches ein weitgehendes Analogon zu dem Problem Mechanismus-Vitalismus ist: Das Problem Leib-Seele, Körper-Geist. Von Descartes bis Kant hat diese Frage die Geister in Atem gehalten und zu den merkwürdigsten Annahmen geführt. Heute ist das philosophische Interesse an dem Problem erloschen, nicht als ob es gelöst wäre — es ist in der Form, wie es gestellt wurde, überhaupt nicht lösbar — sondern, weil vom Boden der Kantischen Philosophie aus das Problem sich als Scheinproblem erwies; oder genauer: Ein logisches Problem von untergeordnetem Range war zu einem ontischen, deshalb unlösbaren Problem von zentraler Bedeutung gemacht worden. Auch hier wurde ein begrifflicher Gegensatz aus der logischen in die ontische Sphäre hinübergespielt. An diesem so entstandenen Scheinproblem quälte sich dann die Philosophie jahrhundertelang ab, bis es möglich wurde, vom Boden der Kantischen Philosophie aus das Problem als Scheinproblem zu erkennen.

Ebenso wurde hier versucht, vom Boden der Kantischen Erkenntnistheorie, oder genauer der durch Heinrich Rickert weitergebildeten Erkenntnistheorie Kants aus zu zeigen, daß das Problem Mechanismus-Vitalismus auf einer falschen Fragestellung beruht. Beide Probleme stehen auch inhaltlich in engem Zusammenhang. Das Problem Mechanismus-Vitalismus ist gleichsam nur die biologische Seite des allgemein philosophischen Leib-Seele-Problems. Descartes hat in engstem Zusammenhang mit seiner scharfen Unterscheidung der res extensa und der res cogitans als erster eine Maschinentheorie des Lebens aufgestellt.

Die kritische Betrachtung des Mechanismus und Vitalismus hat neben den vorwiegend negativen Ergebnissen auch ein sehr wichtiges positives Resultat ergeben: Die richtige Fragestellung. Die Betrachtung des Mechanismus hat gezeigt, daß zwischen anorganischen und organischen Wissenschaften, zwischen toter und lebender Natur ein prinzipieller Unterschied besteht; ferner, daß dieser Unterschied nicht im gegebenen Stoff, sondern in der logi-

schen Form der Wissenschaften zu suchen ist. Unter allen Umständen dürfen nur Stoff und Stoff oder Form und Form zueinander in Gegensatz gebracht werden, nicht aber, wie das der Vitalismus tut, Form (anorganische Gesetzmäßigkeit) und Stoff (Lebenskraft, Entelechie, Dominanten, Seelisches usw.). Wir müssen also den prinzipiellen Gegensatz zwischen anorganischen Wissenschaften und Biologie in der logischen Form ihrer Begriffe suchen. Da haben wir den Gegensatz: Anorganische Kausalität — biologische Kausalität, anorganische Gesetzmäßigkeit — Zweckmäßigkeit. Und da wissen wir aus dem bisherigen: 1. Es ist unmöglich, Zweckmäßigkeit auf anorganische Gesetzmäßigkeit zurückführen oder aus ihr erklären zu wollen. 2. Es hat keinen Sinn, nach dem die Zweckmäßigkeit hervorbringenden Agens zu fragen. Für uns kann es sich also nur darum handeln, den logischen Gehalt der Begriffe der anorganischen Kausalität und der Teleologie, so wie wir sie tatsächlich in den Wissenschaften vorfinden, soweit wie möglich auszuschöpfen.

4. Kapitel.

TELEOLOGIE.

Das Problem der Teleologie umschließt im wesentlichen 3 Fragen: 1. Die Frage nach dem logischen Ort des Begriffes der Teleologie (ob er konstitutiv, regulativ . . . ist). 2. Die Frage nach den Kriterien der Anwendung des Begriffes; da diese sich ergeben müssen aus den Grenzen der anorganischen Kausalität, so gehört hierher auch die Frage nach dem Wesen der anorganischen Kausalitätsformen. 3. Die inhaltliche Bestimmung des Begriffes der Teleologie. Es wird sich dabei zeigen, daß die Beantwortung der ersten Frage von entscheidender Bedeutung ist, insofern sie auch die Antwort auf die beiden anderen Fragen in einem gewissen Sinne mitbestimmt.

Was zunächst die Frage nach dem logischen Ort des Begriffes der Teleologie anlangt, so sind darauf bisher im wesentlichen drei verschiedene Antworten gegeben worden: I. Teleologie ist ein unwissenschafftlicher Begriff und muß deshalb aus der Wissenschaft entfernt werden. II. Teleologie ist ein konstitutiver Begriff. III. Teleologie ist ein bloß heuristisches, regulatives Prinzip.

I. Teleologie, ein unwissenschaftlicher Begriff. Die Unhaltbarkeit dieser Auffassung ist bereits im vorigen Abschnitt gezeigt worden. Sie kann hier deshalb kurz behandelt werden.

Die Auffassung ist bloß eine theoretische Forderung, die für die eigentliche biologische Forschung bedeutungslos ist. Selbst die ausgesprochensten Gegner der Teleologie sind als biologische Forscher von der Teleologie nicht losgekommen. In allen mechanistischen Systemen, sofern sie tatsächlich biologische Fragen enthalten, steckt auch Teleologie; das zeigt z. B. der Darwinismus. In einer Logik der Biologie aber sollen keine Forderungen an die empirische Wissenschaft gestellt werden, sondern es soll der Begriff der Teleologie, wie er in der Wissenschaft tatsächlich da ist, seinem logischen Gehalt nach bestimmt werden. Wollte man den Begriff der Teleologie überhaupt — nicht bloß eine besondere Fassung desselben — aus der Biologie ausschalten, so würde das in der Tat für die Biologie ebensoviel bedeuten, als wenn man verlangen würde, den Begriff der Kausalität aus der Naturwissenschaft zu eliminieren. Die biologische Wissenschaft zeigt schon durch ihr Dasein, daß das unmöglich ist.

In der Tat handelt es sich bei dem Kampf gegen die Teleologie häufig bloß um einen Kampf gegen Worte. Ein solcher Streit um Worte ist aber philosophisch von untergeordneter Bedeutung, ebenso wie etwa die Bemühungen, das Wort Ursache aus der Wissenschaft zu entfernen (E. Mach, M. Verworn), das eigentlich philosophische Problem nicht einmal berühren.

Der Kampf gegen die Teleologie ist aber in vielen Fällen ein Kampf gegen eine besondere Form und eine zu weite Ausdehnung der Teleologie. Und hier ist er in der Tat berechtigt. Es ist deshalb notwendig, bestimmte Kriterien dafür anzugeben, wo die Teleologie in den Naturwissenschaften — und nur darum handelt es sich hier — einsetzen darf. Damit wird alle „faule Teleologie“ ausgeschaltet. Und weiter ist es notwendig, für das noch bleibende Gebiet, wo die Teleologie notwendig einsetzen muß, eine wissenschaftlich brauchbare Form derselben zu finden und namentlich alle metaphysischen Bestandteile aus ihr zu entfernen.

Die Versuche, die Teleologie überhaupt aus der Wissenschaft zu eliminieren, gehören wohl in der Hauptsache der Vergangenheit an. Auch der Mechanismus gibt heute, zum Teil wenigstens,

die wissenschaftliche Bedeutung der Teleologie, wenn auch nur als eines heuristischen Prinzips, zu.

II. Die Teleologie als konstitutiver Begriff. Hier wird der Versuch gemacht, neben den Begriff der Kausalität noch eine andere, ihr gleichwertige, im gewissen Sinn entgegengesetzte Verknüpfungsform zu setzen. Das geschieht zunächst in der Weise, daß man neben die Kategorie der Kausalität tatsächlich eine neue Verknüpfungsform, welche auch ihrer logischen Struktur nach von der Kausalität verschieden ist, zu setzen sucht: Man kehrt das zeitliche Verhältnis von Ursache und Wirkung einfach um. Die Wirkung bestimmt die Ursache, die sie selbst hervorbringt. Es handelt sich dabei nicht bloß um eine Vertauschung der Worte; denn dann hätte man ja wieder das Kausalverhältnis. Das spätere bestimmt, bevor es selbst ist, das frühere (seine eigene Ursache). Wenn so etwas auch nur denkbar wäre, dann hätten wir allerdings eine von der Kausalität verschiedene Form der Verknüpfung. Aber eine solche Verknüpfung gibt es nicht bloß nicht in der uns gegebenen Wirklichkeit, sondern wir können sie nicht einmal denken. Sie widerspricht dem Satze des zu vermeidenden Widerspruchs. Es soll etwas wirken, ohne (in irgendeinem Sinne) wirklich zu sein. Wirklich sein heißt aber doch: wirken oder wirken können. Also: Es soll etwas wirken, ohne zu wirken, ohne wirken zu können. Das ist unmöglich. Auch diese Fassung der Teleologie ist deshalb nur scheinbar eine besondere Verknüpfungsform; denn sobald wir von etwas sagen, daß es wirkt, wuß es wirklich sein. Und dann haben wir wieder das Kausalverhältnis.

Alle übrigen Formen der Teleologie, welche hierher gehören, nehmen ein in irgendeinem Sinn Seiendes neben den in der Erfahrungswirklichkeit gegebenen Ursachen an. Es ist dabei für unseren Zusammenhang gleichgültig, ob das in naiv realistischer Weise oder von einem irgendwie gearteten idealistischen Standpunkt aus geschieht. Hierher gehören alle Formen des Vitalismus von Aristoteles bis auf unsere Tage. Es lassen sich dabei im wesentlichen zwei Fälle unterscheiden, welche zugleich den Unterschied zwischen dem alten und dem neuen Vitalismus zeigen. 1. Auch hier bestimmt die Wirkung ihre Ursache, aber nicht die Wirkung, bevor sie ist, sondern die Idee der Wirkung. Diese aber ist schon vor der Ursache. Die Finalität, indem sie eine causa finalis als Idee der Wirkung setzt, ist deshalb keine andere Ver-

knüpfungsform als die Kausalität. Die logische Struktur der Verknüpfung ist in beiden Fällen genau dieselbe. Die Finalität setzt die Kausalität voraus, sie unterscheidet sich von der Kausalität nur durch die Setzung eines wirkenden unräumlichen Agens, eines wirkenden Zweckes, einer wirkenden Idee. 2. Das unräumlich Seiende wird nicht als Idee der Wirkung gefaßt, sondern als ein das zweckmäßige Geschehen leitendes, das zweckmäßige Gebilde hervorbringendes Agens, als ein besonderer Ursachenfaktor. Diese Fassung der Teleologie, welche der wesentliche Gehalt des neuen Vitalismus ist, setzt also die Kausalität ebenfalls voraus.

Alle Bemühungen, eine der Verknüpfungsform der Kausalität entgegengesetzte und ihr logisch gleichberechtigte Form der Verknüpfung zu setzen, haben sich somit als fruchtlos erwiesen. Die Kausalität ist konstitutive Wirklichkeitsform, es ist deshalb dem Denken ganz unmöglich, sich davon in irgendeinem Wirklichkeitsgebiet frei zu machen. Was jenen Bemühungen tatsächlich zugrunde liegt, ist auch nicht das Ringen um eine logische Form der Verknüpfung neben der Kausalität, sondern um eine besondere Kausalitätsform neben einer F o r m der Kausalität, nämlich der anorganischen Gesetzeskausalität. Weil sie aber die Trennung der Kategorie der Kausalität von der Kategorie der Gesetzmäßigkeit nicht vollziehen, müssen sie ergebnislos bleiben. Solange man diese Trennung nicht vollzieht, ist in der Tat alle Bemühung um eine Bestimmung der Teleologie von vornherein fruchtlos. Denn jede Art der Teleologie (das haben wir gezeigt), setzt die Kategorie der Kausalität voraus, aber sie bildet, wie sich noch näher zeigen wird, einen Gegensatz zur anorganischen Gesetzeskausalität. Auch daraus ergibt sich also die Notwendigkeit — was sich uns früher schon von anderer Seite her als unabweislich ergeben hatte — die Kategorie der Kausalität von der Kategorie der Gesetzmäßigkeit zu trennen. Die Kausalität ist die gemeinsame Voraussetzung sowohl für die Teleologie als auch für die anorganische Gesetzeskausalität. Daraus aber folgt, daß die Teleologie nicht konstitutiv sein kann im Sinne der Kategorie der Kausalität. Sie muß mit der mechanischen Naturkausalität auf der gleichen logischen Ebene liegen, das heißt, sie kann nur methodologische Erkenntnisform sein.

Zusammenfassend können wir über die Versuche, die Teleologie als konstitutives Prinzip zu fassen, folgendes sagen: 1. Alle Formen der Teleologie setzen die Kategorie der Kausalität vor-

aus. Es ist deshalb unmöglich, die Teleologie als eine andere Form der Verknüpfung neben der Kausalität zu betrachten. Die Teleologie kann nur logisch nach der Kausalität sein, d. h. aber sie kann nicht konstitutive Kategorie sein. 2. Die Teleologie kann also nur eine besondere Form der Kausalität neben anderen Kausalitätsformen sein. Sie beginnt nicht da, wo die Kausalität zu gelten aufhört; denn diese gilt in der ganzen Erfahrungswirklichkeit. Die Teleologie bildet vielmehr einen Gegensatz nur zur anorganischen Gesetzeskausalität. Sie beginnt da in der Naturwirklichkeit zu gelten, wo diese ihre Grenzen hat. 3. Alle Fassungen der Teleologie, welche versuchen, sie als eine Verknüpfungsform neben der Kategorie der Kausalität zu begreifen, sind auch unhaltbar hinsichtlich der inhaltlichen Bestimmung der Teleologie. Weil sie die Teleologie inhaltlich bestimmen im ausdrücklichen Gegensatz zur konstitutiven Kategorie der Kausalität schlechthin und deshalb die Teleologie ebenfalls als wirklichkeitskonstituierend ansehen, können sie den Gegensatz zur Kausalität und damit die Eigentümlichkeit der Teleologie nur in einem besonderen gegebenen Stoff sehen. Sie können aber auch die Teleologie nicht in einem wahren Gegensatz zur Gesetzeskausalität bringen. Sie kommen also durch ihre ontischen Lösungsversuche nicht bloß nicht dahin, die Kategorie der Kausalität zu überwinden — was schlechthin unmöglich ist — sondern sie verbauen sich durch dieses unfruchtbare Bemühen zugleich auch den wahren Weg, die Verabsolutierung der mechanischen Gesetzeskausalität zu überwinden. Da weder anorganische Gesetzeskausalität noch Teleologie konstitutive Wirklichkeitsformen sein können, kann der prinzipielle und für beide wesenbestimmende Unterschied nicht im Stofflichen liegen, sondern nur in der logischen Form.

III. Die dritte Antwort auf die Frage nach dem logischen Ort der Teleologie hat Kant gegeben: Teleologie ist ein bloß regulatives, heuristisches Prinzip. Das negative Ergebnis der Kantischen Kritik, daß nämlich die Teleologie kein konstitutiver Begriff sein könne, ist von hervorragender Bedeutung. Damit lehnt Kant alle Formen des Vitalismus ab. Ebenso verwirft er aber auch den extremen Mechanismus. Damit hat Kant die Richtung gezeigt, in welcher die Lösung liegen muß. Trotzdem ist, wie ich glaube, Kant nicht zu einer befriedigenden Lösung

des Teleologieproblems gelangt, wenn es sich um die Teleologie als wissenschaftlichen, biologischen Begriff (worauf es hier allein ankommt) handelt. Dies hat, wie sich zeigen wird, im wesentlichen zwei Gründe: 1. Kant kommt es letzten Endes nicht auf den Teleologiebegriff der biologischen Wissenschaften an. Wenn er diesen auch ausführlich behandelt, so geschieht das doch immer im Hinblick auf die letzte und eigentliche Aufgabe, die dieser Begriff im ganzen System der Kantischen Philosophie leisten soll: Die Teleologie soll den Uebergang schaffen von der Welt der Naturbegriffe zur Welt des Freiheitsbegriffes. 2. Kant muß seinen Teleologiebegriff bestimmen im Einklang mit seinen in der Kr. d. r. V. aufgestellten Kategorien der Relation. Da er die an den mathematischen Naturwissenschaften gewonnenen allgemeinen Gesetzesbegriffe als konstitutive Kategorien faßt, kann es für ihn nur den Gegensatz: Konstitutive Kategorien — regulative Prinzipien geben. Dort (bei Aufstellung seiner Kategorien) macht er den Schritt von der begrifflichen Welt zur Wirklichkeit, vom Subjekt zum Objekt, zu rasch, hier (bei der Bestimmung des Teleologiebegriffs) vollzieht er umgekehrt den Schritt zu rasch vom Objekt zum Subjekt. Es ist, wie sich zeigen wird, die Ohnmacht der Kategorien des Allgemeinen, welche Kant dazu zwingt, gleichsam einen hypothetischen Verstand zu Hilfe zu rufen, eine Hilfshypothese zu schaffen, das regulative Prinzip der Zweckmäßigkeit, wodurch dann allerdings die Teleologie für den großartigen Zusammenhang, in dem sie bei Kant erscheint, Großes leistet, indem sie Aussichten eröffnet, „die für die praktische Vernunft vorteilhaft sind" (Kritik der Urteilskraft, Ausgabe Reclam S. 4).

Es ist deshalb hier notwendig, auf den Zusammenhang, in dem bei Kant das Teleologieproblem erscheint, etwas einzugehen. In der Kantischen Philosophie stehen sich zwei Welten, durch eine unübersehbare Kluft getrennt, gegenüber: Die Welt des Freiheitsbegriffes und die Welt der Naturbegriffe. Dort herrscht die Kausalität aus Freiheit, der Zweck, hier herrscht die mechanische Notwendigkeit. Daß das so ist, liegt tief in der Natur unseres Erkenntnisvermögens begründet: Dort gelten die Prinzipien der praktischen Vernunft, hier herrschen die Kategorien des Verstandes, dort gibt es nur praktische Erkenntnis, hier theoretische Erkenntnis. Ebenso notwendig aber verlangt die Tatsache des sittlichen Bewußtseins, die (Tatsache der) Freiheit, verlangt, wie die Kr. d. pr. V. zeigt, die uns a priori durch die reine Vernunft,

das allgemeingültige und notwendige Sittengesetz, aufgegebene Verwirklichung des höchsten Gutes als die notwendige Bedingung ihrer Möglichkeit eine Unterordnung der Welt der Naturbegriffe unter die Welt des Freiheitsbegriffes. Die Frage der Kr. d. U. lautet deshalb: wie ist jene Unterordnung der mechanischen Naturkausalität unter eine Kausalität nach Zwecken, die von der Kr. d. pr. V. postuliert wird, zu denken möglich? Sie muß im menschlichen Erkenntnisvermögen begründet sein, ebenso wie ja auch jene Trennung der beiden Welten darin ihren Grund hat. Es muß also neben den theoretischen und praktischen Prinzipien noch ein drittes Prinzip unseres Erkenntnisvermögens geben, auf welchem die Möglichkeit der Unterordnung von sinnlichen Dingen unter Zwecke beruht. Das wäre zunächst so denkbar, daß dieses Prinzip Urteile begründet, die eine Unterordnung von sinnlichen Dingen unter bestimmte Zwecke behaupten. Ein solches Prinzip aber wäre theoretisch und im Theoretischen konstitutiv und gehörte deshalb in die Kr. d. r. V. Diese aber enthält kein solches Prinzip. Dann bleibt nur die Möglichkeit, daß jenes Prinzip eine Unterordnung von Dingen unter Zwecke als die notwendige Voraussetzung tatsächlich gegebener, allgemeingültiger Urteile selbst besagt. D. h. dieses Prinzip kann nichts anderes sein als das Prinzip der Zweckmäßigkeit der Natur.

Um es als transzendentales Prinzip darzutun, muß gezeigt werden, daß es allgemeingültige und notwendige Urteile gibt, die das Prinzip a priori und ohne Rücksicht auf das Praktische als die notwendige Bedingung ihrer Möglichkeit voraussetzen. Es muß ein besonderes Gebiet geben, auf welchem das Prinzip der Zweckmäßigkeit apriorischer Bestimmungsgrund ist. Dieses besondere Gebiet ist das Aesthetische. Das ästhetische Urteil ist nicht theoretisch; denn es beruht nicht auf Begriffen und liefert keine theoretische Erkenntnis. Es ist nicht praktisch; denn es ist ohne Beziehung auf das Begehrungsvermögen. Das Geschmacksurteil steht aber in engster Beziehung zu dem Gefühl der Lust und Unlust. Wie der Verstand für das Erkenntnisvermögen, die Vernunft für das Begehrungsvermögen die konstitutiven Prinzipien a priori enthalten, so ist der Begriff der Urteilskraft von einer Zweckmäßigkeit der Natur, wenn noch zu den Naturbegriffen gehörig, zwar nur regulatives Prinzip des Erkenntnisvermögens, in Ansehung des Gefühls der Lust oder Unlust jedoch ein konstitutives Prinzip (l. c. S. 38).

Die Aesthetik erweist sich somit als ein besonderes Gebiet, welches sowohl gegen das Praktische als auch gegen das Theoretische wohl abgegrenzt ist. Die analytische und transzendentale Untersuchung der ästhetischen Urteile ist deshalb einer Kr. d. U. „wesentlich angehörig" (l. c. S. 33) und bildet „das wichtigste Stück einer Kritik dieses Vermögens" (l. c. S. 4). Denn die ästhetischen Urteile haben ein besonderes Gebiet: Das Gefühl der Lust und Unlust und ein besonderes Prinzip: Die bloße Form der Zweckmäßigkeit in der Vorstellung eines Gegenstandes.

Das Prinzip der formalen Zweckmäßigkeit erweist sich aber noch in anderer Hinsicht als ein transzendentales Prinzip unseres Erkenntnisvermögens. Es ist die notwendige Bedingung für die Möglichkeit einer Erkenntnis der Natur nach ihren besonderen Gesetzen, welche durch die Kategorien gänzlich unbestimmt und deshalb zufällig bleiben; es ist die notwendige Voraussetzung für die Möglichkeit einer zusammenhängenden Erfahrung. Insofern begründet das Prinzip keine besonderen Urteile, es ist nicht konstitutiv. Es ist nur ein Prinzip für die Möglichkeit der Natur in subjektiver Rücksicht. Die Urteilskraft schreibt „nicht der Natur (als Autonomie), sondern ihr selbst (als Heautonomie) für die Reflexion über jene ein Gesetz" vor, „welches man das Gesetz der Spezifikation der Natur in Ansehung ihrer empirischen Gesetze nennen könnte" (l. c. S. 24).

Der wesentliche Unterschied zwischen der Deduktion des transzendentalen Prinzips der formalen Zweckmäßigkeit im Gebiete des Aesthetischen und im Gebiete der teleologischen Beurteilung der Natur nach ihren besonderen Gesetzen besteht dabei darin, daß das Prinzip dort die notwendige transzendentale Voraussetzung ist für die Möglichkeit eines besonderen, wohl abgegrenzten Gebietes, während wir uns hier (bei der Teleologie) gar nicht aus der Sphäre des Theoretischen heraus bewegen. Während also dort, im Aesthetischen, die Kategorien nichts leisten können, weil es sich nicht um ein theoretisches Gebiet handelt, kann es sich hier, bei der Teleologie (wie noch näher gezeigt werden soll), weil wir in der Sphäre des Theoretischen bleiben, nur um die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Kategorien im Theoretischen handeln. Das gilt sowohl von der teleologischen Betrachtung der Natur im allgemeinen (hinsichtlich ihrer besonderen Gesetze) als auch von der teleologischen Burteilung besonderer Naturprodukte, von den teleologischen Urteilen in der Biologie. In

beiden Fällen ergibt sich die Notwendigkeit des Prinzips nur aus den Grenzen der Leistungsfähigkeit der besonderen Kategorien Kants. Und zwar ist das, was diesen Grenzen setzt, in beiden Fällen dasselbe: Das Besondere in der Natur überhaupt und das Gebiet in der Natur, wo das Besondere gegenüber dem Allgemeinen eine hervorragende Rolle spielt: Die lebende Natur.

Aber noch in einer anderen Hinsicht fallen die teleologischen Urteile aus dem Rahmen der Kr. d. U. (wenn ihr die Aesthetik wesentlich angehört) heraus. Es handelt sich darum, das Prinzip der Zweckmäßigkeit der Natur als ein besonderes transzendentales Erkenntnisprinzip darzutun, d. h. als die notwendige transzendentale Bedingung der Möglichkeit bestimmter Urteile, die tatsächlich vorhanden sind und Anspruch auf Allgemeingültigkeit und Notwendigkeit erheben. Das ist bei den ästhetischen Urteilen der Fall. Allerdings kann es sich dabei nicht um die Begründung besonderer Urteilsformen handeln, denn diese sind als Urteile jederzeit theoretisch, sondern nur um die apriorische Bestimmung des Aesthetischen, das in diesen Urteilen ausgedrückt und mitgeteilt wird. Dafür ist das Prinzip der Zweckmäßigkeit der apriorische Bestimmungsgrund. Die teleologischen Urteile dagegen sind bloß theoretische Urteile und beruhen nur auf Begriffen. Sie haben keinerlei Beziehung zu dem Gefühl der Lust und Unlust. Das Prinzip der formalen Zweckmäßigkeit kann deshalb zu ihrer Begründung nichts leisten. Sie beruhen nicht auf dem Prinzip der Zweckmäßigkeit, sie behaupten vielmehr eine Unterordnung bestimmter Naturdinge unter Zwecke, eine objektive Zweckmäßigkeit. Zu ihrer Begründung könnte also nur ein theoretisches Prinzip hinreichen, welches nicht bloß die Zweckmäßigkeit der Natur selbst besagt, sondern welches Urteile begründet, die Dinge einem Zwecke unterordnen, d. h. also eine Kategorie der Finalität. Dafür aber findet sich in der Kr. d. r. V. kein Platz. Für die Naturwirklichkeit sind die Kategorien des Allgemeinen konstitutiv. Damit läßt sich der Zweck als konstitutives Prinzip nicht vereinen. Deshalb kann die Teleologie nur regulatives Prinzip, nur Beurteilungsprinzip sein.

Wenn die Aesthetik, wie das Kant selbst sagt, den wesentlichen Teil der Kr. d. U. ausmacht, dann findet sich, das geht aus dem bisherigen hervor, für die Teleologie darin kein Platz. Allerdings würde die Bezeichnung „Kritik der Urteilskraft“ viel eher für die Untersuchung der Teleologie als für die Aesthetik passen.

Denn nur in der Teleologie ist das Prinzip der Zweckmäßigkeit Beurteilungsprinzip, Prinzip der reflektierenden Urteilskraft, in der Aesthetik aber begründet es ein besonderes Gebiet, ist es apriorischer Bestimmungsgrund.

Kant selbst hat gefühlt, wie die beiden Teile der Kr. d. U. auseinanderfallen: „In einer Kr. d. U. ist der Teil, welcher die ästhetische Urteilskraft enthält, ihr wesentlich angehörig, weil diese allein ein Prinzip enthält, welches die Urteilskraft völlig a priori ihrer Reflexion über die Natur zum Grunde legt . . .“ (l. c. S. 33). Die teleologische Urteilskraft macht dagegen nur von dem Begriffe der Zwecke Gebrauch, „nachdem jenes transzendentale Prinzip schon den Begriff eines Zweckes (wenigstens der Form nach) auf die Natur anzuwenden den Verstand vorbereitet hat“ (l. c. S. 34). „Die ästhetische Urteilskraft ist also ein besonderes Vermögen . . . Die teleologische ist kein besonderes Vermögen, sondern nur die reflektierende Urteilskraft überhaupt“ (l. c. S. 35). Sie gehört eigentlich dem theoretischen Teile der Philosophie an (l. c. S. 35). Die logische Beurteilung der Natur wird da notwendig, wo die Erfahrung eine Gesetzmäßigkeit zeigt, welche zu verstehen der allgemeine Verstandesbegriff nicht mehr zureicht, aber sie „hat keine unmittelbare Beziehung auf das Gefühl der Lust und Unlust, die gerade das Rätselhafte in dem Prinzip der Urteilskraft ist . . .“ und hätte „allenfalls dem theoretischen Teil der Philosophie . . . angehängt werden können“ (l. c. S. 4).

Die Gründe, die Kant bewogen haben mögen, trotzdem Aesthetik und Teleologie zusammen zu behandeln, dürften im wesentlichen folgende sein. 1. Die Kritik der Urteilskraft betrachtet die Teleologie nicht bloß als Begriff der Biologie, sondern (und zwar in erster Linie) unter einem viel höheren, allgemein-philosophischen Gesichtspunkt: Es handelt sich hier letzten Endes darum, den vermittelnden Begriff zu finden zwischen den Naturbegriffen und dem Freiheitsbegriffe. Dieser Begriff ist das Prinzip der Zweckmäßigkeit in der Natur. Es erweist sich sowohl als apriorischer Bestimmungsgrad des Aesthetischen wie auch als Beurteilungsprinzip der Natur nach ihren besonderen Gesetzen und hinsichtlich bestimmter Naturprodukte. Dieses letzte Ziel ist es, welches die beiden heterogenen Gebiete zusammenhält. 2. Ein weiterer Grund ergibt sich aus folgender Ueberlegung. Kant hat sich durch seine Kategorien des Allgemeinen selbst die Möglichkeit genommen, die Teleologie in der Kritik der reinen Ver-

nunft zusammen mit den theoretischen Prinzipien des Verstandes zu behandeln. Aber er konnte sich gegen die Tatsache der lebenden Natur als gegen ein Stück gegebener Naturwirklichkeit, für welche sich die Kategorien als unzureichend erwiesen, nicht verschließen. Deshalb mußte als die notwendige Bedingung ihrer Möglichkeit ein besonderes Prinzip in unserem Erkenntnisvermögen aufgezeigt werden. Aber dieses Prinzip konnte sich nicht neben die Kategorien ordnen, denn diese schließen als allgemeine Gesetzesbegriffe eine Zweckbeziehung als konstitutives Prinzip völlig aus. Deshalb blieb für Kant nur übrig, die Teleologie als bloß regulatives Prinzip zu fassen und ihr ein besonderes Vermögen, die reflektierende Urteilskraft, zuzuordnen.

Wenn es sich aber um die Teleologie als einen biologischen Begriff handelt, wie hier, so muß sie aus dem Zusammenhang, in dem sie in der Kr. d. U. erscheint, herausgenommen und unter den theoretischen Prinzipien des Verstandes behandelt werden; dann wird sich aber auch zeigen, daß die Teleologie nicht als Prinzip einer bloß reflektierenden Urteilskraft, d. h. als bloß regulatives, heuristisches Prinzip, gefaßt werden kann.

Kant hat den Gegensatz von Mechanismus und Vitalismus als Antinomie der Urteilskraft so aufgelöst, daß nur die Kategorie der mechanischen Kausalität konstitutives Prinzip ist, die Teleologie dagegen nur regulative, heuristische Bedeutung habe. Kant hält deshalb an der mechanistischen Forderung fest, „alle Produkte und Ereignisse der Natur, selbst die zweckmäßigsten, soweit mechanisch zu erklären, als es immer in unserem Vermögen . . . steht“ (l. c. S. 304). „Die Befugnis auf eine bloß mechanische Erklärungsart aller Naturprodukte auszugehen, ist an sich ganz unbeschränkt“ (l. c. S. 306). Aber ebenso fest steht es ihm, daß eine mechanische Begreifbarkeit der lebenden Wesen für uns prinzipiell unmöglich sei. Keine menschliche Vernunft kann hoffen, „die Erzeugung auch nur eines Gräschens aus bloß mechanischen Ursachen zu verstehen“ (l. c. S. 298). Es ist eine „notwendige Maxime der Vernunft, das Prinzip der Zwecke an den Produkten der Natur nicht vorbeizugehen; weil es, wenn es gleich die Entstehungsart derselben uns eben nicht begreiflicher macht, doch ein heuristisches Prinzip ist, den besonderen Gesetzen der Natur nachzuforschen“ (l. c. S. 298).

Es ist aber nach Kant auch prinzipiell unmöglich, den lebenden Körper als solchen nach Gesetzen völlig zu begreifen. Die Teleo-

logie kann also als bloß heuristisches Prinzip selbst keine Erkenntnis begründen, sie kann nur zu einer Erkenntnis, nämlich einer Gesetzeserkenntnis, hinführen. Eine solche gibt es aber für das spezifisch Biologische nach Kant nicht mehr. Ein Prinzip aber als bloß heuristisches Prinzip in einem Gebiet (dem spezifisch Biologischen), wo dieses selbst die letzte Einsicht darstellt, ist ein Widerspruch in sich. Wenn die Teleologie für das spezifisch Biologische die letzte Einsicht ist, kann sie nicht bloß heuristisch sein. Oder: Wenn die Teleologie bloß heuristisches Prinzip sein soll, muß prinzipiell an der mechanischen Erklärbarkeit der Organismen festgehalten werden. Als bloß heuristisches Prinzip fordert die Teleologie als Ergänzung die prinzipielle Möglichkeit einer mechanischen Erklärung. In der Tat verträgt sich die Teleologie als heuristisches Prinzip sehr wohl mit dem Mechanismus und ist unfähig, denselben zu überwinden.

Die Teleologie als bloß heuristisches Prinzip kann die lebende Natur als einen besonderen Ausschnitt der gegebenen Naturwirklichkeit nicht begründen. Wenn diese, wie das Kant fordert, von den Prinzipien der anorganischen Naturwissenschaften konstituiert wird (denn das sind die Kantischen Kategorien der Relation), dann bleibt sie ein Stück der toten Natur, und es ist dann nicht einzusehen, warum die Teleologie überhaupt ein notwendiges Beurteilungsprinzip ist, warum es einen besonderen Ausschnitt der Naturwirklichkeit geben soll, wo die mechanische Erklärbarkeit prinzipiell unmöglich ist. Kant gibt das auch teilweise zu, wenn er sagt: „Wir können die Unmöglichkeit der Erzeugung der organisierten Naturprodukte durch den bloßen Mechanismus der Natur keineswegs beweisen“ (l. c. S. 272). „Aber daß, respektiv auf unser Erkenntnisvermögen der bloße Mechanismus der Natur für die Erzeugung organisierter Wesen auch keinen Erklärungsgrund abgeben könne, ist ebenso ungezweifelt gewiß“ (l. c. S. 272). Kant gibt also als Grund für die prinzipielle Unmöglichkeit, den Organismus mechanisch zu begreifen, die besondere Beschaffenheit unseres Erkenntnisvermögens an. Wenn aber die Naturwirklichkeit, auch die organische Natur, durch die Kategorien unseres Verstandes konstituiert ist, also auf der Beschaffenheit unseres Erkenntnisvermögens beruht, dann ist nicht einzusehen, warum der Verstand einen besonderen Abschnitt der von ihm konstituierten Natur nicht soll nach seinen Prinzipien begreifen können. Denn gerade nach Kant können

wir ja das in der Natur a priori erkennen, was wir selbst in sie hineintragen. Wenn also die gegebene Naturwirklichkeit auf den Prinzipien, der Beschaffenheit unseres Erkenntnisvermögens begründet ist, dann kann der Grund für die Unbegreiflichkeit eines Teiles derselben nicht ebenfalls auf der Beschaffenheit unseres Verstandes beruhen.

In der Tat beruht nun aber die Unbegreiflichkeit der lebenden Natur tatsächlich auf der logischen Beschaffenheit unseres Verstandes, aber nur des Verstandes, den Kant durch seine Kategorien bestimmt hat. Für diesen Verstand ist in der Tat die organische Natur, und wie Kant mit Recht behauptet, alles Besondere, Einmalige in der Natur unbegreiflich, aber nur deshalb, weil diese Kategorien das Besondere in der Natur und die lebende Natur nicht konstituieren. Kant zeigt hier, in der Teleologie, selbst die Grenzen der Leistungsfähigkeit seiner Kategorien auf. Aber er zieht daraus nicht die richtige und einzig mögliche Konsequenz, nämlich seine Kategorien der Relation anders zu bestimmen. Er nimmt seine Zuflucht zu einem übersinnlichen Verstand. Es müssen „die besonderen, empirischen Gesetze in Ansehung dessen, was in ihnen durch jene" (die allgemeinen Naturgesetze, die ihren Grund in unserem Verstande haben) „unbestimmt gelassen ist, nach einer solchen Einheit betrachtet werden . . ., als ob gleichfalls ein Verstand (wenngleich nicht der unsrige) sie zum Behuf unserer Erkenntnisvermögen, um ein System der Erfahrung nach besonderen Naturgesetzen möglich zu machen, gegeben hätte" (l. c. S. 18). Dieser Versuch Kants, das Problem des Spezifischen in der Natur zu lösen durch einen Rekurs auf einen übersinnlichen Verstand (wenn das auch nur eine Idee der reflektierenden Urteilskraft ist) bedeutet aber eine Durchbrechung des Prinzips der Kategorienlehre. Das soll im folgenden gezeigt werden.

Das Besondere, das Spezifische in der Natur bleibt, so sagt Kant, durch die Kategorien unbestimmt. Es ist deshalb für uns zufällig, und es ist für uns nicht einzusehen, warum es möglich ist, empirische Gesetze und Dinge unter immer höheren, aber immer noch empirischen Gesetzen und Dingen zusammenzufassen. Es wäre wohl denkbar, daß die Mannigfaltigkeit in der Natur so groß wäre, daß die systematische Unterordnung von Dingen unter Arten, von Arten unter Gattungen usw., von besonderen empirischen Gesetzen unter allgemeinere Gesetze, und damit

eine systematische Erfahrung überhaupt unmöglich wäre. Denn die Kategorien bestimmen nur die Natur überhaupt, aber nicht die Natur nach ihren besonderen Gesetzen. Die Möglichkeit, das Besondere unter immer allgemeineren Begriffen zusammenzufassen, ist für uns eine glückliche Tatsache, aber sie ist für uns ganz zufällig. Wir müssen jedoch die Möglichkeit einer solchen systematischen Unterordnung voraussetzen, wenn wir den Gesetzen der Natur nachforschen, wir betrachten die Natur so, als ob ein Verstand sie zweckmäßig für unser Erkenntnisvermögen geschaffen habe. Die Prinzipien unseres Verstandes sind allgemein. Das Besondere enthält aber als ein solches in Ansehung des Allgemeinen stets etwas zufälliges. „Denn durch das Allgemeine unseres (menschlichen) Verstandes ist das Besondere nicht bestimmt" (l. c. S. 293).

Den rationalistischen Traum, das Besondere aus dem Allgemeinen herauszudeduzieren, hat Kant zerstört. Das Besondere ist durch das Allgemeine nicht so bestimmt, daß es aus ihm herausgesponnen werden könnte. Kant hat an die Stelle des rationalistischen Begrifflich-Allgemeinen das Transzendental-Allgemeine, die Kategorie, gesetzt. Es gehört gerade zum Wesen der Kategorienlehre, daß die Kategorie, als Form, das Besondere, ihren Inhalt, als das Gegebene voraussetzt. Das Verhältnis zwischen dem Transzendental-Allgemeinen und dem Besonderen einerseits, dem Begrifflich-Allgemeinen und dem Besonderen andererseits ist ein ganz verschiedenes. Es kann sich für Kant, solange er dem Kategorienprinzip treu bleibt, deshalb nicht handeln um die Frage nach dem Verhältnis des Besonderen zu dem Transzendental-Allgemeinen. Denn diese Frage hat, solange es sich um theoretisches Erkennen handelt, keinen Sinn mehr. Vom Boden einer konsequent durchgeführten, von jedem Rationalismus befreiten, Transzendentalphilosophie darf diese Frage gar nicht mehr aufgeworfen werden, weil durch das Prinzip der Kategorienlehre gerade die Antwort auf sie gegeben ist. Zu fordern, daß die Natur unserem Erkenntnisvermögen angemessen, für unser Erkenntnisvermögen zweckmäßig sei, daß also der Inhalt der Form angemessen sei, hat keinen Sinn. Denn von dem Inhalt ohne Form wissen wir ja überhaupt nichts. Die äußerste Grenze, bis zu welcher unser Erkennen überhaupt vordringen kann, ist immer noch eine kategorial geformte Wirklichkeit. Dar-

über hinaus können wir im theoretischen Erkennen (und darum allein handelt es sich hier) niemals gelangen. Das verlangt das Prinzip der Kategorienlehre. Jenes Problem der Spezifikation der Natur kann also nicht das Verhältnis des Transzendental-Allgemeinen zu dem Besonderen, der Kategorie zu dem Gegebenen auch nur berühren. Denn hier gibt es das Problem überhaupt nicht mehr, da wir das Besondere nur kategorial geformt kennen.

Die Frage, wie das Allgemeine das Besondere bestimmen kann, ist also durch das Prinzip der Kategorienlehre beantwortet. Wenn nun Kant trotzdem in seiner Teleologienlehre die rationalistische Frage, wie das Allgemeine das Besondere bestimmen könne, wieder aufwirft, so kann sich die Frage nur ergeben aus der besonderen Form der von ihm aufgestellten Kategorien. Von hier aus ergibt sich das Problem des Spezifischen in der Natur tatsächlich mit Notwendigkeit. Denn Kant hat in seinen Kategorien der Relation den Rationalismus nicht ganz zerstört. Seine Kategorien besitzen als Kategorien transzendentale Allgemeinheit, aber hinsichtlich ihrer inhaltlichen Bestimmung besitzen sie zugleich auch gattungsbegriffliche Allgemeinheit, d. h. seine Kategorien sind bloß Kategorien des Allgemeinen. Also nicht als Kategorien lassen sie das Besondere unbestimmt (denn dieser Satz hat keinen Sinn mehr), sondern nur als Kategorien des Allgemeinen lassen sie das Besondere unbestimmt. Die Frage lautet also nicht, wie sich das gegebene Besondere überhaupt unter die allgemeinen Kategorien bringen lasse (denn das Gegebene ist immer schon in kategorialer Form gegeben), sondern wie sich das empirisch Besondere unter die Kategorie des Allgemeinen bringen lasse.

Für Kant aber erwächst hier ein unlösbares Problem. Denn seine Kategorien des Allgemeinen lassen das empirisch Besondere tatsächlich unbestimmt, sie reichen nicht (wie das durch das Kategorien-Prinzip gefordert wird) bis an die letzten Grenzen der gegebenen Wirklichkeit. Nur soweit steht die gegebene Wirklichkeit unter Kategorien, soweit sie allgemein ist. Das Besondere, Einmalige wird nicht mehr von ihnen konstituiert, es steht außer ihnen. Im Widerspruch zu dem Prinzip der Transzendentalphilosophie wird Kant deshalb hier (in seiner Lehre von der Teleologie) zu der Annahme gedrängt, daß das Besondere in der Natur als etwas vom Verstand Unabhängiges ihm gegenüberstünde. Es ist deshalb tatsächlich für uns unbegreiflich, wie das

Besondere unter das Allgemeine subsumiert werden kann. Solange wir an den Kantischen Kategorien des Allgemeinen festhalten, kann es für dieses Problem keine Lösung geben. Wenn wir aber jeden Rest von Rationalismus aus den Kategorien Kants herausnehmen, wenn wir an die Stelle seiner Kategorien des Allgemeinen Kategorien des Einmaligen setzen, dann erhalten die Kategorien eine viel größere Reichweite. Soweit wir überhaupt erkennen können, soweit gelten auch die Kategorien. Die äußerste Grenze, bis zu welcher wir überhaupt vordringen können, ist bereits kategorial geformte Wirklichkeit.

Wir bleiben deshalb mit dem Problem der Spezifikation der Natur innerhalb des Geltungsbereiches der Kategorien. Es ergibt sich nun nicht mehr aus dem Verhältnis des Transzendental-Allgemeinen zu seinem Besonderen, sondern aus dem Verhältnis des Begrifflich-Allgemeinen zu dem Besonderen. Eine Zweckmäßigkeit der Natur für unser Erkenntnisvermögen anzunehmen, hat jetzt keinen Sinn mehr, da ja auch jene Natur nach ihren besonderen Gesetzen, ja noch mehr, nach ihren einmaligen Verknüpfungen bereits von den Kategorien des Verstandes konstituiert ist. Die Möglichkeit der Subsumption besonderer Gesetze unter höhere, allgemeinere erfordert nun nicht mehr die Annahme einer Zweckmäßigkeit der Natur, eines höheren Verstandes, sie kann vielmehr nur auf unserem Verstand beruhen. Die Wirklichkeit, die aller Erfahrungserkenntnis zugrunde liegt, mit ihren einmaligen besonderen Verknüpfungen, ist nicht etwas dem Verstand selbständig gegenüberstehendes, sie ist von ihm bereits kategorial geformt. Die Frage ist nun bloß die: Wie läßt sich das Gegebene, Besondere unter immer allgemeinere Begriffe bringen? Mit dieser Frage bleiben wir innerhalb des Verstandes, es kann sich nur um eine Beschaffenheit unseres Verstandes handeln.

Nun ist uns das Allgemeine als Wirklichkeit nirgends gegeben. Gegeben ist uns als Wirklichkeit nur das Einmalige. In dem Maße, wie der Verstand von dem gegebenen Einmaligen zu besonderen Gesetzen und von diesen zu allgemeineren Gesetzen fortschreitet, rückt er von der gegebenen Wirklichkeit immer weiter ab. Konstitutive Kategorien sind nur die Kategorien des Einmaligen, die Kategorien des Allgemeinen sind methodologische Erkenntnisformen. Die Möglichkeit der Subsumtion des Besonderen unter das Allgemeine beruht also auf der Fähigkeit unseres Verstandes, von dem Besonderen, von den spezifischen Unterschieden zu

abstrahieren. Daß aber in der gegebenen Wirklichkeit eine solche Gleichförmigkeit herrscht, daß eine Zusammenfassung unter immer allgemeineren Gesetzen und Begriffen möglich ist, beruht bereits ebenfalls auf der Beschaffenheit unseres Verstandes, da ja auch jene Wirklichkeit bereits unter seinen Kategorien steht.

Das Problem der Spezifikation der Natur verlangt also ebenfalls, daß nur die Kategorien des Einmaligen konstitutive Wirklichkeitsformen sind, die Kantischen Kategorien des Allgemeinen dagegen nur Umformungskategorien. Das Problem des Spezifischen aber, wenn es sich dabei um das Verhältnis des Transzendental-Allgemeinen zu dem Besonderen handelt, wird damit an seine äußerste Grenze zurückgeschoben. Wir können darüber gar nichts aussagen, aber die Wissenschaft hat es auch damit gar nicht zu tun. Was ihr zugrunde liegt, ist eine bereits durch die Kategorien des Einmaligen geformte Wirklichkeit. Um deshalb die Möglichkeit einer systematischen Erfahrung zu begreifen, ist ein Rekurs auf das Spezifische nicht bloß nicht möglich, sondern auch nicht notwendig.

Kant kann sich, durch die wissenschaftlichen Tatsachen gezwungen, nicht dagegen verschließen, daß zur Begründung der lebenden Natur als eines besonderen, von der anorganischen Natur prinzipiell verschiedenen Gebietes der gegebenen Naturwirklichkeit ein besonderes Prinzip, als die transzendentale Bedingung ihrer Möglichkeit, notwendig sei. Aber er hat sich durch seine Kategorien des Allgemeinen den Weg zu einer Lösung dieses Problemes selbst versperrt: 1. In Uebereinstimmung mit seiner theoretischen Philosophie kann er die Teleologie nur als Prinzip einer reflektierenden Urteilskraft, als heuristisches Prinzip fassen. Er bleibt damit Mechanist. Dann kann er aber die lebende Natur als ein besonderes Stück der Naturwirklichkeit nicht begreifen. 2. Um dem Mechanismus deshalb zu entgehen, behauptet er die N o t w e n d i g k e i t dieses regulativen Prinzips für die Begreifbarkeit der lebenden Natur und die Unmöglichkeit ihrer Begreifbarkeit nach mechanischen Gesetzen. Damit aber wird das heuristische Prinzip ein Widerspruch in sich. 3. Mit der Behauptung der prinzipiellen Unmöglichkeit (für uns), den Organismus mechanisch zu begreifen, und der Behauptung der Notwendigkeit eines besonderen, wenn auch nur regulativen Prinzips kommt Kant in Widerspruch mit seiner eigenen Philosophie. Denn dem widersprechen seine konstitutiven Gesetzeskategorien, welche die

mechanische Begreifbarkeit, auch der organischen Natur, verlangen und die Notwendigkeit eines besonderen Prinzips nicht fordern. 4. Wenn Kant die Notwendigkeit dieses Prinzips damit begründet, daß die Kategorien alles Besondere in der Natur unbestimmt lassen, so bleibt er damit zwar im Einklang mit seinen Kategorien, aber gerät in Widerspruch mit dem Prinzip der Kategorienlehre. 5. Auch als notwendiges regulatives Prinzip leistet die Teleologie für die Biologie zu wenig. Dies Prinzip kann als solches die lebende Natur als ein besonderes Stück der Naturwirklichkeit nicht begründen und wird der Biologie als einer selbständigen Naturwissenschaft nicht gerecht. Hinsichtlich seiner inhaltlichen Bestimmung aber sagt das Prinzip, wie es Kant formuliert, zu viel. Die Annahme eines wirkenden Zweckes, auch in bloß heuristischem Sinn, kann die Biologie als empirische Wissenschaft nicht machen; sie würde ihr auch nichts nützen.

Allen diesen Schwierigkeiten aber entgehen wir, wenn wir die Kantischen Kategorien nicht mehr als konstitutive Wirklichkeitsformen, sondern als bloß methodologische Erkenntnisformen fassen. Gerade die Biologie und das Problem der Spezifikation der Natur fordern die unabweisbare Notwendigkeit dieses Schrittes. Konstitutive Kategorien sind Kategorien des Einmaligen. Von hier aus wird nun auch das Problem der Teleologie lösbar.

Zusammenfassend können wir über die bisherigen Versuche, den logischen Ort der Teleologie zu bestimmen, folgendes sagen: 1. Die mechanistische Forderung, die Teleologie aus der Wissenschaft auszuschalten, ist undurchführbar, weil dadurch die Biologie als Wissenschaft, wie sie tatsächlich da ist, zerstört wird. 2. Die vitalistische Auffassung der Teleologie als eines konstitutiven Prinzips, die Einführung irgendeines, in irgendeinem Sinne seienden, metaphysischen Ursachenfaktors ist unhaltbar, da die Biologie Erfahrungswissenschaft ist und sich deshalb nur an das in der Erfahrung Gegebene halten kann. 3. Der Kantische Versuch, zwischen den beiden extremen Standpunkten zu vermitteln in der Weise, daß er die Teleologie zwar als notwendiges, besonderes Prinzip der Biologie faßte, ihr aber nur regulative, heuristische Bedeutung zuschrieb, hat sich ebenfalls als undurchführbar erwiesen.

IV. Teleologie als methodologische Erkenntnisform. Die Untersuchung über den Kantischen

Teleologiebegriff hat aber auch die Richtung gezeigt, in welcher die wahre Lösung liegen muß. Die Notwendigkeit der Teleologie als eines besonderen Prinzips der Biologie ergibt sich bei Kant nicht, wie gezeigt wurde, aus der besonderen Beschaffenheit des menschlichen Erkenntnisvermögens (wie er selbst meinte), sondern in Wahrheit aus der Ohnmacht seiner Kategorien des Allgemeinen. Da, wo sie versagen, muß notwendig die Teleologie einsetzen. Sie muß also mit ihnen auf der gleichen logischen Ebene liegen. Sie kann wie jene nur methodologische Erkenntnisform sein.

Um zu einer Lösung des Problems der Teleologie zu kommen, muß man sich von einer Reihe falscher Alternativen freimachen, welche letzten Endes alle auf der falschen Gegenüberstellung: Kausalität — Teleologie beruhen. Die wahre Gegenüberstellung kann nur sein: Anorganische Kausalität — Teleologie; denn beide liegen auf der gleichen logischen Ebene, beide sind methodologische Erkenntnisformen.

Nur als methodologisches Prinzip kann die Teleologie das leisten, was keiner der bisherigen Versuche, die Teleologie zu bestimmen, leisten konnte. Sie ist erstens heuristisches Prinzip, insofern sie die Auffindung von Kausalzusammenhängen leitet. Aber sie ist mehr als heuristisches Prinzip. Sie ist zweitens wirklichkeitformend in demselben Sinne, wie das von der anorganischen Gesetzeskausalität gilt, sie ist wirklichkeitumformend. Sie ermöglicht es endlich drittens, das organische Geschehen zu begreifen. Damit leistet sie dasselbe wie die anorganische Gesetzeskausalität. Nur wenn man die Teleologie als methodologisches Prinzip faßt, ist es deshalb möglich, die lebende Natur als einen besonderen, von der anorganischen Natur prinzipiell verschiedenen Teil der Naturwirklichkeit und die Biologie als eine selbständige Naturwissenschaft zu begründen.

Wenn wir die Teleologie als methodologisches Prinzip fassen, so erwächst daraus aber auch die Notwendigkeit und zugleich die Möglichkeit, die Teleologie auch inhaltlich in einer von der bisherigen Weise verschiedenen, wissenschaftlich brauchbaren Form zu bestimmen. Es ist leicht begreiflich, daß die inhaltliche Bestimmung der Teleologie bisher kein lösbares Problem war. Denn ob man die Teleologie bekämpfte, ob man sie für notwendig hielt, oder auch nur heuristisch faßte, das änderte nichts an ihrer inhaltlichen Bestimmung. Denn stets hielt man daran fest, daß die

Teleologie der Kausalität, einer konstitutiven Kategorie, gegenüberstehe. Deshalb suchte man das für sie Wesensbestimmende stets im Stofflichen. Das hat auch Kant noch getan. Erst wenn man sich von den Alternativen freigemacht hat: Die Teleologie ist konstitutive Kategorie oder überhaupt kein wissenschaftlicher Begriff, die Teleologie ist konstitutive Kategorie oder bloß heuristisch, d. h. erst wenn man sie als methodologisches Prinzip faßt, ergibt sich die Notwendigkeit und die Möglichkeit ihrer inhaltlichen Bestimmung: Da es sich jetzt um den Gegensatz: anorganische Gesetzeskausalität — Teleologie handelt, kann der prinzipielle Unterschied nur in der logischen Form, nicht im gegebenen Material liegen. Da ferner Gesetzeskausalität und Kategorie der Kausalität nunmehr getrennt sind, so ist es jetzt möglich, die Teleologie in einen wahren Gegensatz zur anorganischen Gesetzeskausalität zu bringen und sie so inhaltlich zu bestimmen.

Die inhaltlich so bestimmte methodologische Verknüpfungsform ist die biologische Kausalität.

Nach dem Vorausgehenden ist der Weg, wie die inhaltliche Bestimmung des Begriffes der biologischen Kausalität erfolgen muß, vorgezeichnet. Die biologische Kausalität setzt da ein, wo die mechanische Gesetzeskausalität versagt, d. h. wo sie auf Grund ihrer logischen Struktur versagen muß. Die Frage, die deshalb zunächst beantwortet werden muß, lautet: Welche Grenzen ergeben sich für die anorganische Gesetzeskausalität auf Grund ihrer logischen Struktur in dem Gebiet der Biologie?

5. Kapitel.

DIE VERSCHIEDENEN FORMEN DER KAUSALITÄT IN DEN ANORGANISCHEN NATURWISSENSCHAFTEN.

Alle verschiedenen Formen der Kausalität setzen die eine, identische Kategorie der Kausalität in gleicher Weise voraus. Diese ist die in allen Kausalverknüpfungen identische Form der Verknüpfung. Sie besagt, daß jeder Vorgang (jedes Ding) eine Ursache hat. Ueber das nähere Verhältnis aber, in welchem Ursache und Wirkung zueinander stehen, besagt sie nichts. Alle Formen der Kausalität enthalten noch einen weiteren apriorischen Formbestandteil, welcher das Verhältnis von Ursache und Wirkung derart näher bestimmt, daß bei gegebener Ursache die

Richtung gezeigt wird, in der die Wirkung liegen muß, oder, daß bei gegebener Ursache auf die Wirkung geschlossen werden kann, oder daß bei gegebener Ursache die Wirkung notwendig mitbestimmt ist. Diese nähere Bestimmung des Kausalverhältnisses ermöglicht erstens ein Auffinden des Kausalzusammenhanges und zweitens ein Begreifen desselben.

Wenn es verschiedene Formen der Kausalität geben soll, dann können sie sich nur durch diesen zweiten Formbestandteil, durch die verschiedene Art, wie das Verhältnis von Ursache und Wirkung näher bestimmt wird, voneinander unterscheiden.

Für die Naturwirklichkeit leistet diese nähere Bestimmung die Form der Gesetzmäßigkeit. Wir nennen ja Natur den Teil der Wirklichkeit, in welcher diese Bestimmung gilt. Sie besagt, daß zu gleichen Ursachen immer gleiche Wirkungen gehören. Daß die Gesetzmäßigkeit tatsächlich die obenbezeichnete nähere Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses leistet, ist leicht einzusehen: Sie ermöglicht das Auffinden des Kausalzusammenhanges (der Wirkung bei gegebener Ursache und umgekehrt), und sie ermöglicht ferner das Begreifen desselben, indem sie besagt, daß immer und überall diese Ursache notwendig zu dieser Wirkung gehört.

Die Kategorie der Gesetzmäßigkeit leistet aber diese Bestimmung nur unter der Voraussetzung, daß der besondere Kausalzusammenhang aus der Erfahrung bekannt ist. Nur unter der Voraussetzung, daß ich aus der Erfahrung weiß, daß eine bestimmte Ursache eine bestimmte Wirkung hat, besagt die Kategorie der Gesetzmäßigkeit, daß, wo und wann ich auch diese Ursache wieder antreffe, immer und überall zu ihr dieselbe Wirkung gehört. Jene besondere Verknüpfung findet ihren Ausdruck in dem besonderen Naturgesetz. Dieses Besondere stammt aus der Erfahrung und ist deshalb für uns zufällig.

Jedes Naturgesetz hat also drei Bestandteile: 1. einen apriorischen Bestandteil: die Kategorie der Kausalität; 2. einen zweiten apriorischen Bestandteil: die methodologische Kategorie der Gesetzmäßigkeit; 3. einen empirischen Bestandteil, der für uns zufällig ist: das Besondere der Verknüpfung.

Während nun alle besonderen Kausalgesetze die Kategorie der Kausalität in gleicher Weise enthalten, stehen die Kategorie der Gesetzmäßigkeit und der empirische Bestandteil in ihnen in einem eigentümlichen Wechselverhältnis zueinander, derart, daß

ein Vordringen des einen ein Zurückweichen des anderen bedeutet.

Wir haben nämlich in jedem Naturgesetz ein doppeltes Verhältnis des Allgemeinen zum Besonderen: 1. Das Verhältnis der Kategorie zu dem gegebenen Stoff, der Form zum Inhalt, des Transzendental-Allgemeinen zu dem Besonderen. An diesem Verhältnis kann sich nichts ändern, ein gegenseitiges Verschieben ist hier unmöglich. 2. Innerhalb dieses weitesten Rahmens, in welchem alle Kausalformen liegen müssen, steht nun noch das Verhältnis des Gesetzmäßig-Allgemeinen zu dem besonderen Kausalzusammenhang. Da der besondere Kausalzusammenhang bereits kategorial geformt ist, handelt es sich in dem zweiten Fall um ein rein begriffliches Verhältnis innerhalb des kategorialen, ohne dieses selbst zu berühren. Deshalb gilt hier auch das logische Gesetz, daß der Umfang eines Begriffes im umgekehrten Verhältnis zu seinem Inhalt wächst. Je allgemeiner das Gesetz, desto ärmer sein Inhalt an Besonderem und umgekehrt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die besonderen Formen der Naturkausalität in eine Reihe zu ordnen. Das Prinzip dafür kann nur abgeben das Verhältnis, in welchem bei ihnen die Gesetzesallgemeinheit zu dem Besonderen steht.

I. Die mechanische Kausalität.

Zunächst ist klar, daß die äußersten Grenzen, zwischen denen alle Formen der Kausalität, nicht bloß die Formen der Naturkausalität, liegen müssen, festgelegt sind durch die Kategorie der Kausalität und den gegebenen Inhalt. Bis zu beiden Grenzen können wir aber mit den Formen der Gesetzeskausalität nicht gelangen, sie müssen innerhalb dieser Schranken liegen.

Denken wir uns die Allgemeinheit der Gesetzmäßigkeit immer weiter getrieben, so muß das Besondere des kategorial geformten Kausalzusammenhanges immer mehr schwinden. Aber es kann nie ganz schwinden. Auch das allgemeinste Gesetz muß mindestens einen spezifischen Kausalzusammenhang, der aus der Erfahrung stammt, enthalten. Das ist die äußerste Grenze nach oben; denn wenn auch dieses eine besondere Kausalverhältnis nicht mehr aposteriori gegeben wäre, dann hätte das Kausalgesetz, daß gleiche Ursachen gleiche Wirkungen haben, keinen verständlichen Sinn mehr. Das Kausalgesetz reicht ja nur so weit, als die gleiche Ursache wiederkehrt. Naturgesetze, die völlig apriori sind, kann es nicht geben.

Das denkbar allgemeinste Naturgesetz muß also immer noch

einen empirischen Bestandteil enthalten. Es gilt in einer Welt, wo es nur noch e i n e Art von Kausalbeziehung gibt. Diese muß dann notwendig überall gelten, oder anders ausgedrückt, das allgemeinste Gesetz kann nur e i n e besondere Kausalbeziehung in sich aufnehmen.

Es fragt sich nun: Welcher Art muß diese besondere Kausalbeziehung sein, und welche Bestimmung folgt für sie aus der Kategorie der kausalen Gesetzmäßigkeit? Wenn es nur e i n e Art von kausaler Beziehung geben soll, die für die ganze Wirklichkeit gilt, so darf es auch nur e i n e Art von Ursachen geben. Die allgemeinste Form der Kausalität setzt also voraus, daß alle Ursachen unter sich gleich sind, und damit auch, daß alle Wirkungen unter sich gleich sind, d. h. daß alle Dinge und Vorgänge in der Welt gleich sind.

Für diesen Fall hebt sich aber die Bestimmung: Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen, selbst auf; denn da alle Ursachen gleich sind, so kann der Satz Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen, nichts mehr leisten. Da es nur noch e i n Ursachen-Wirkungsverhältnis gibt, so muß die Kausalitätsform, die hier eine nähere Bestimmung leisten soll, die Wirkung unmittelbar aus der Ursache bestimmen. Da ferner nach Voraussetzung alle Dinge und Vorgänge in der Welt unter sich gleich sind, so muß natürlich auch die Ursache gleich sein der Wirkung. Es scheint deshalb, als ob nicht bloß die Bestimmung: Gleiche Ursache, gleiche Wirkung, hier sinnlos wäre, sondern als ob es überhaupt keine nähere Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses mehr geben könne. Das wäre auch in der Tat so; denn in einer Welt, in der alles gleich ist, kann nichts mehr geschehen. Es zeigt sich aber, daß die kausale Gesetzmäßigkeit schon unterhalb dieser äußersten Grenze in eine andere einfachere Bestimmung übergeht. Alles Besondere beruht zunächst auf qualitativen Verschiedenheiten. Setzen wir einmal voraus, daß die Dinge und Vorgänge in der Welt nur qualitativ gleich sind, oder daß es nur e i n e qualitativ besondere kausale Beziehung gibt, so muß die Ursache der Wirkung qualitativ gleich sein. Das geht aus dem oben Gesagten ohne weiteres hervor; da es nur noch e i n e Qualität geben soll, so hebt diese sich selbst auf, und an Stelle der qualitativen treten quantitative Beziehungen. Ursache und Wirkung sind qualitativ gleich. Welche Bestimmung gilt nun für die quantitativen Beziehungen?

Wenn a die Ursache von b ist, so müssen nach Voraussetzung a und b qualitativ gleich sein. Es besteht zwischen ihnen nur noch eine quantitative Beziehung, d. h. wenn b von a verschieden ist, so muß sich b stets ausdrücken lassen durch die Formel b = a + x, wobei x positiv oder negativ sein kann. Denken wir uns z. B. x positiv, so muß a in b enthalten sein. Was ist aber dann die Ursache von x? a kann es nicht sein, da es ja selbst, als a, in b enthalten ist. x müßte also aus nichts entstehen; das aber widerspricht der Kategorie der Kausalität, wonach jedes Ding eine Ursache haben muß. Wenn also tatsächlich a die Ursache von b ist, so muß a gleich b sein, d. h. für das rein quantitative Kausalverhältnis gilt die apriorische Bestimmung: causa aequat effectum.

Es ist ohne weiteres klar, daß diese Ableitung nur möglich ist für die quantitative Beziehung von Ursache und Wirkung, für das Qualitative dagegen keinen Sinn mehr hat; denn wenn hier, im Qualitativen, b die Wirkung von a ist, so kann eben b nicht durch die Formel a + x ausgedrückt werden, da ja hier der Unterschied nicht ein bloßes Mehr oder Weniger sein kann.

Wir haben nunmehr eine Form der Naturkausalität nach ihren wesentlichen apriorischen Bestandteilen abgeleitet. Es ist die allgemeinste Form der Naturkausalität, d. h. ihre Geltung erstreckt sich über die ganze Breite der Naturwirklichkeit hin. Sie ist zugleich die einfachste Form der Kausalität. Sie leistet die nähere Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses in der denkbar einfachsten Weise. Damit befriedigt sie das Streben des menschlichen Denkens, die Wirkung aus der Ursache heraus abzuleiten, in der denkbar besten Weise: Sie behauptet nicht bloß die Aequivalenz der Ursachen, sondern auch die Aequivalenz von Ursache und Wirkung. Dies kann sie nur, weil sie die Voraussetzung macht, daß alle Dinge und Vorgänge in der Welt qualitativ gleich sind. Sie gilt deshalb nur von quantitativen Beziehungen. Sie ist quantitative Kausalitätsform. Die große Allgemeinheit ihrer Geltung erreicht diese Form der Kausalität nur dadurch, daß sie den Reichtum des Inhalts opfert; und daraus ergibt sich eine wesentliche negative Charakteristik: Alles qualitativ Besondere bleibt von ihr unberührt, setzt ihr Grenzen.

Wo findet nun diese apriori abgeleitete Kausalitätsform Anwendung? In der uns gegebenen Naturwirklichkeit gibt es nur

qualitativ verschiedene Dinge und Vorgänge. Wenn wir uns daraus alle Qualität wegdenken, so bleibt noch eine Welt qualitativ gleicher, durch ihre Größe und ihre Lage in Raum verschiedener Dinge und Vorgänge. Der einzige Vorgang, der in dieser qualitätlosen Welt für uns denkbar ist, ist die Bewegung bzw. Ruhe. Die Welt also, in welcher die genannte Kausalitätsform gelten kann, ist eine Welt qualitativ gleicher, durch ihre Größe und Lage im Raum unterschiedener, ruhender und bewegter Dinge. Die Wissenschaft, welche davon handelt, ist die Mechanik, und die genannte Kausalität ist deshalb wesentlich mechanische Kausalität.

Das Besondere in den mechanischen Gesetzen ist gegeben durch die besonderen in der Erfahrung gegebenen räumlichen Beziehungen und Anordnungen von Dingen und Bewegungen. Wenn wir auch von diesen besonderen Beziehungen absehen, so bleiben nur noch reine Größenbeziehungen zwischen ruhenden oder bewegten Dingen. Damit ist das Besondere auf sein Minimum heruntergedrückt, die Kausalitätsform erreicht ihre denkbar größte Allgemeinheit. Das Prinzip causa aequat effectum leistet hier die Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses nahezu völlig apriori, ohne den Beistand der Erfahrung. Hier gelten die denkbar allgemeinsten Naturgesetze, welche auch die Gesetze der Mechanik noch an Allgemeinheit und Einfachheit übertreffen.

Soweit es überhaupt reine Größenbeziehungen gibt, werden diese bestimmt durch das Prinzip causa aequat effectum. Die Art aber dieser Größenbeziehungen muß uns auch hier in der Erfahrung gegeben sein. Diese lehrt uns, daß in einer Welt, in welcher es weder qualitative Verschiedenheiten noch solche der räumlichen Anordnung geben soll, nur noch Dinge gibt, die durch ihre Größe, und Bewegungen, die durch ihre Größe verschieden sind.

Für beide Beziehungen von Ding zu Ding und Bewegung zu Bewegung gilt dann, da es sich ja nur um Größenbeziehungen handelt, der Satz causa aequat effectum. Wenn ein Ding die Ursache eines Dinges ist, so müssen sie ihrer Größe nach gleich sein. Da nun das Ursache-Wirkungsverhältnis sich über die ganze Welt hin erstreckt, so heißt das: Die Dinggröße in der Welt ist konstant. Das Maß für diese Dinggröße liefert die Erfahrung. Es muß unabhängig sein von der räumlichen Anordnung, d. h. als Größe kann nicht gelten die Ausdehnung. Als Maßbegriff

liefert die Erfahrung den Begriff der Masse, der sich mathematisch ausdrücken läßt. Es folgt so aus dem Prinzip causa aequat effectum apriori das Prinzip der Erhaltung der Masse, wobei aber, wie gesagt, das Maß selbst aus der Erfahrung stammt.

Ist eine bewegte Masse Ursache für die Bewegung einer Masse, so folgt aus dem Prinzip der Aequivalenz von Ursache und Wirkung: Die Ursachengröße ist gleich der Wirkungsgröße und, da sich auch dieses Kausalverhältnis über die ganze quantitative Wirklichkeit hinweg erstreckt: Die Bewegungsgröße als eine Funktion der bewegten Masse und der Geschwindigkeit, d. h. die Arbeit in der Welt ist konstant. Es gilt nun auch hier, einen brauchbaren Maßbegriff aufzufinden. Die Geschichte lehrt, daß es nicht sowohl die Anerkennung oder Leugnung des Erhaltungssatzes (seine Gültigkeit wurde bereits von Stevin, Galilei, wenn auch noch in der primitiven Form von der Unmöglichkeit des perpetuum mobile, vorausgesetzt, um daraus wichtige mechanische Gesetze abzuleiten), sondern vielmehr der Maßbegriff war, welcher in der Wissenschaft viel umstritten wurde, und dessen Auffindung so viele Schwierigkeiten bereitete. Daß die Ursachengröße, die Bewegungsgröße in der Welt konstant ist, muß auch da gelten, wo uns von Bewegung nichts mehr gegeben ist. Es handelt sich also darum, einen Maßbegriff zu finden, der auch als Maß der Kompensation, als Aequivalenzwert der geleisteten Arbeit dienen kann. Dieses leistet heute bekanntlich der mathematisch ausdrückbare Begriff der Energie, der so weit ist, daß er alles umfaßt, was aus Arbeit entstehen und in Arbeit verwandelt werden kann. Es ergibt sich also aus dem Prinzip causa aequat effectum das Prinzip von der Erhaltung der Energie in derselben Weise wie das Prinzip von der Erhaltung der Masse.

Während die Konstanz der Masse bereits von den griechischen Naturphilosophen, von Demokrit, den Atomisten behauptet und zu Beginn der Entwicklung der modernen Chemie durch Lavoisier zur allgemeinen Anerkennung gebracht wurde, ist das Gesetz von der Erhaltung der Energie eine Errungenschaft der modernen, ja in seiner mathematisch exakten Formulierung der modernsten Naturwissenschaft. Es ist höchst interessant, durch welche Ueberlegungen Robert Mayer zur Auffindung dieses grundlegenden Prinzips gekommen ist. Er geht aus von dem Satz: causa aequat effectum. Es ist ihm völlig klar, daß dieser Satz nur Geltung hat im Reich des Quantitativen; deshalb sah der geniale

Mann im Gegensatz zu seinen meisten Zeitgenossen sehr wohl, daß die mechanische Naturauffassung mit dem Energieprinzip nichts zu schaffen hat, jedenfalls nicht durch dieses gefordert wird. „Ursachen sind (quantitativ) unzerstörliche und (qualitativ) wandelbare Objekte.“ (Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur in Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 180, S. 4.) Der Ursachenbetrag kann sich in der Welt nicht ändern. Das war also die Voraussetzung. Die große Schwierigkeit war, einen brauchbaren Maßbegriff für diesen Ursachenbetrag zu finden. Mayer verwandte dafür noch den Kraftbegriff: „Bei allen physikalischen und chemischen Vorgängen bleibt die gegebene Kraft eine konstante Größe.“ (Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel l. c. S. 31.) Mayer meinte damit aber nicht etwas mystisches, auch versteht er unter Kraft nicht das, was wir heute, nach der Festlegung Newtons, darunter verstehen; er faßt den Kraftbegriff im Sinne Leibniz', d. h. er meint dasselbe, was wir heute mit Energie meinen.

Die Form der Kausalität in den allgemeinsten Naturgesetzen enthält keinen wesentlich anderen Formbestandteil als die mechanische Kausalitätsform. Sie unterscheidet sich von ihr nur durch ihre größere Allgemeinheit. Wesentlich ist für beide Formen 1. ihre große Einfachheit; die Wirkung ist durch die Ursache eindeutig bestimmt durch das Prinzip: causa aequat effectum, 2. ihre bloß quantitative Geltung.

Die Gesetze der Mechanik und die Erhaltungsgesetze sind von größter Allgemeinheit und Einfachheit, aber auch von höchster Gewißheit; denn der Gehalt an apriorischen Bestandteilen hat in ihnen das empirisch Zufällige auf ein Minimum zurückgedrängt.

Von der anderen Seite her müssen wir nun aber auch fragen: was geht von der uns gegebenen Wirklichkeit in jene allgemeinste Kausalitätsform ein, oder anders ausgedrückt: wie weit sind die Bedingungen, unter welchen jene Kausalitätsform sich aus der Kategorie der Kausalität apriori ableiten läßt, in der gegebenen Naturwirklichkeit erfüllt? Denn es ist klar, daß diese Bedingungen zugleich auch die Grenzen der Kausalitätsform sind.

Die wichtigste Voraussetzung für die Möglichkeit ihrer Ableitung bestand darin, daß alle Dinge und Vorgänge qualitativ gleich sind. Nun sind uns aber, wie die Erfahrung lehrt, nicht zwei Dinge oder Vorgänge gegeben, welche qualitativ völlig gleich

wären. Alles qualitativ Besondere kann deshalb in die allgemeinste Kausalitätsform nicht eingehen. Damit ist eine wichtige Grenze für sie aufgezeigt.

II. Die physikalische Kausalität.

Die vorausgehende Ableitung der mechanischen Kausalität aus der Kategorie der Kausalität fordert, daß ihre Geltung auf das Quantitative beschränkt ist; daß also dann, wenn von den Qualitäten nicht mehr abgesehen werden kann, an ihre Stelle eine andere Form der Kausalität treten muß, welche sich von ihr nicht bloß graduell, hinsichtlich der Allgemeinheit ihrer Geltung, sondern auch prinzipiell, hinsichtlich der näheren Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses unterscheiden muß; denn für sie kann ja nicht mehr die Bestimmung gelten, daß die Ursache gleich der Wirkung ist; diese Aequivalenz von Ursache und Wirkung ergab sich ja nur unter der Voraussetzung, daß wir alle Dinge und Vorgänge als qualitativ gleich annahmen.

Also schon in der Physik, als der Lehre von Wärme, Schall, Licht usw. muß notwendig eine andere Form der Kausalität gelten. Diese muß erstens einen geringeren Grad der Allgemeinheit besitzen, da das Besondere an Reichtum zugenommen hat. Die Gesetze über Wärme, Schall usw. sind tatsächlich von geringerer Allgemeinheit als die mechanischen Gesetze. Sie haben ihre Grenze nach der Breite hin in der jeweiligen Qualität. Gesetze über Akustik gelten nur soweit, als es Schall gibt; sie gelten nicht mehr in der Optik. Die mechanischen Gesetze, und vor allem die Erhaltungsgesetze dagegen erstrecken sich, wie wir gesehen haben, über die ganze Naturwirklichkeit hin; nach der Breite hin setzt ihnen die Qualität keine Grenze, wohl aber nach der Tiefe.

Dem Satz, der sich notwendig aus unserer logischen Ableitung ergibt, daß keine Qualität in die mechanische Kausalität eingehen kann, scheint aber auf den ersten Blick die Entwicklung der modernen Physik zu widersprechen. Noch mehr als die Biologie wird die Physik beherrscht von der mechanistischen Forderung, alle Naturvorgänge auf Bewegungsvorgänge zurückzuführen und damit alle Naturerscheinungen mechanisch zu begreifen. In der Physik hat der Mechanismus die glänzendsten Erfolge erzielt. Zwar liegt auch in der Physik wie in der Biologie die Blütezeit des Mechanismus hinter uns, in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Heute steht man (auf Grund der Rela-

tivitätstheorie) der mechanistischen Naturauffassung, teilweise wenigstens, skeptisch gegenüber. Aber noch mehr als in der Biologie hält man in der Physik heute an der mechanistischen Forderung fest, daß es prinzipiell m ö g l i c h sei, die physikalischen Erscheinungen mechanisch zu begreifen. Wie dem auch sei, an dem logischen Gehalt der Kausalitätsform, auf den allein es hier ankommt, ändert sich hierbei nichts.

Zunächst ist aus dem Gesagten klar, was der mechanistischen Weltanschauung den eigentlichen Impuls verleiht, und worin zugleich das Bestrickende dieser Weltanschauung, dem sich kein Mensch entziehen kann, liegt. Dieser Impuls hat seinen letzten Grund in der Beschaffenheit des menschlichen Erkenntnisvermögens, in dem ihm eigentümlichen Streben nach Einheit. Ein solches einheitliches Weltbild zu schaffen, ist, nach dem Gesagten, keine Kausalitätsform mehr geeignet als die mechanische. Sie besitzt die größte Allgemeinheit nach der Breite hin und zugleich die größte Einfachheit.

In Wahrheit liegt nun die Sache so: Aus jenem Streben nach Einheit und Einfachheit heraus hat sich der menschliche Geist den Begriff der mechanischen Kausalität geschaffen, um damit die ganze Wirklichkeit nach der Breite hin zu umspannen. Das ist ihm am großartigsten gelungen in der mechanistischen Naturauffassung. Aber er mußte dabei, nach den ihn beherrschenden logischen Gesetzen, immer mehr auf den Reichtum des Inhalts verzichten.

Nun bietet sich das umgekehrte Schauspiel dar. Man verlangt nun hinterher, daß diese allgemeinen Gesetze und Begriffe, nachdem man sie einmal hat, auch jenes Besondere erklären und in sich begreifen sollen, von welchem man gerade absehen mußte, um zu ihnen zu gelangen. Man verlangt von einem Begriff, daß er mit dem Umfang zugleich auch mit dem Inhalt wachse. Daß man hier in einen logischen Widerspruch gerät, lehren auch die Ergebnisse der Physik, wie sich sogleich zeigen wird.

Es ist ferner klar, nach dem oben Gesagten, warum der Mechanismus gerade in der Physik die größten Erfolge erzielte: In der Physik spielt das Qualitative, Besondere noch eine weit geringere Rolle als in Chemie und Biologie.

Die mechanistische Physik sucht die physikalischen Erscheinungen auf Bewegungsvorgänge zurückzuführen. Bis heute ist das auf den meisten Gebieten, wie in der Lehre von der Wärme,

vom Licht, bloß hypothetisch möglich. In der Akustik aber, so heißt es, ist der Schall faktisch auf die Schwingungen bewegter Teilchen zurückgeführt. „Die Akustik ist ganz in die Mechanik aufgegangen." (Max Planck, Die Einheit des physikalischen Weltbildes. Physikalische Rundblicke 1922, S. 4.) Es ist möglich, den Ton durch die Schwingungszahl bestimmter Teilchen zu messen und einen bestimmten Ton durch bestimmte Schwingungen zu erzeugen.

Ist also der Ton tatsächlich auf Bewegung von Massenteilchen zurückgeführt, ist er mechanisch erklärt? Sicherlich nicht. Das wäre dann der Fall, wenn für das Kausalverhältnis: Bewegte Teilchen — Ton die mechanische Kausalität gelten würde. Aber hier gilt sie gerade nicht mehr; denn Ursache und Wirkung sind qualitativ verschieden. Nach der mechanischen Kausalität können bewegte Massenteilchen nur immer Ursache von bewegten Massenteilchen sein. Nur solange wir von der Qualität absehen, gilt das Prinzip causa aequat effectum. Also, die schwingenden Massenteilchen s i n d nicht der Ton, sondern sind die Ursache des Tones.

Aber Ursache und Wirkung sind qualitativ verschieden. Daß schwingende Teilchen einen Ton erzeugen, ist für uns ganz zufällig und aus der Erfahrung abgenommen. Für dieses Kausalverhältnis kann die Bestimmung causa aequat effectum nichts mehr leisten. Hier gilt nur noch die Aequivalenz der Ursachen: Ueberall, wo wir bestimmte schwingende Teilchen antreffen, treffen wir auch einen Ton.

Der Zirkel, in welchem man sich hier bewegt, ist augenfällig und zeigt zugleich deutlich die Grenze, bis zu welcher die mechanische Kausalität vordringen kann. Man sucht den Ton mechanisch zu fassen, man nimmt aber nicht den Ton in die mechanische Kausalität auf, sondern an seiner Stelle bewegte Teilchen. Gerade, daß man dieses unter dem Druck der mechanischen Kausalität tut und tun muß, ist eigentlich der klarste Beweis dafür, daß man mit der mechanischen Kausalität über die bewegten Teilchen nicht hinausdringen kann, daß einem der Ton dabei immer wieder entflieht. Gerade aus dem Unvermögen, Ton, Farbe, Licht in die mechanischen Begriffe aufzunehmen, aus dem durch die mechanische Kausalität sich ergebenden Zwang, an Stelle des Tones immer noch bewegte Teilchen zu setzen, gerade also aus der Ohnmacht der mechanischen Kausalität, eine Qualität

zu fassen, schließt man nun merkwürdigerweise, daß der Ton auf bewegte Teilchen zurückgeführt und damit mechanisch begriffen sei. In Wahrheit folgt daraus mit logischer Notwendigkeit gerade das Gegenteil: Weil ich, solange ich Mechanik treibe, niemals Ton, Farbe usw. setzen darf, sondern immer nur bewegte Teilchen, gerade daraus folgt, daß die mechanische Kausalität ganz ohnmächtig ist, eine Qualität zu begreifen.

Man geht nun aber auch einen andern Weg: weil man die Qualitäten in die mechanische Kausalität nicht aufnehmen kann, leugnet man ihre Realität. Man gibt zu, daß Ton, Farbe usw. gegenüber den quantitativen Beziehungen und Dingen etwas prinzipiell Neues sind, was schlechterdings aus jenen heraus nicht erklärt werden kann. Aber die quantitativen Beziehungen sind doch die wahren Ursachen der Qualitäten. Jene machen deshalb die wahre Wirklichkeit aus. Diese entstehen nur durch ihre Einwirkungen auf das Subjekt und sind von diesem abhängig. Jene sind primäre, diese bloß sekundäre Qualitäten, jene sind objektiv, diese bloß subjektiv.

Zunächst ist klar: Wenn wir als erkennendes Subjekt nicht das empirische Individuum setzen (was erkenntnistheoretisch unhaltbar ist), sondern „das Bewußtsein überhaupt", das „erkenntnistheoretische Subjekt" (Rickerts), dann ist jene Unterscheidung von primären und sekundären Qualitäten völlig unhaltbar. Das Quantitative besitzt vor dem Qualitativen hinsichtlich seiner Objektivität keinerlei Vorzug; sie verhalten sich in dieser Hinsicht völlig gleich.

Es ist aber nach dem Gesagten auch klar, was zu jener Unterscheidung geführt hat, zur Bevorzugung des mathematisch faßbaren Quantitativen, die bereits mit den Pythagoreern beginnt und bis auf unsere Tage fortdauert. Daß dem Quantitativen, wenn wir als Beziehungspunkt das empirische Subjekt nehmen, eine höhere Objektivität zukommt, beruht darauf, daß es mit einem von dem empirischen Subjekt weniger abhängigen Maße gemessen werden kann. Weiter hat diese Bevorzugung des Quantitativen ihren Grund darin, daß hier die nähere apriorische Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses durch das Prinzip causa aequat effectum eine so große Einfachheit und Bestimmtheit besitzt. Drittens endlich hat die Quantität vor allen Qualitäten, soweit es sich um Naturwirklichkeit handelt, eine größere Geltung nach der Breite hin.

Was also den Vorzug des Quantitativen vor dem Qualitativen bedingt, liegt nicht im Erkentnistheoretischen begründet, sondern nur im Methodischen. Hinsichtlich der Realität sind beide einander völlig gleich. Das Qualitative ist ebenso objektiv bzw. subjektiv wie das Quantitative. Zur Schaffung eines einfachen Weltbildes aber eignen sich die quantitativen Begriffe aus den genannten Gründen weit besser.

Daraus folgt aber auch, daß diese Begriffe nicht konstitutiv sind, sondern nur methodologische Bedeutung haben können Die quantitativen Begriffe sind durch Abstraktion gewonnen, und es ist ein arger Begriffsrealismus, wenn man sie als Wirklichkeit hypostasiert.

Sowie es also gilt, das Spezifisch-physikalische, Licht, Wärme, Farbe usw. in den Kausalbegriff aufzunehmen, muß an Stelle der quantitativen, mechanischen Kausalitätsform eine prinzipiell andere Form der Verknüpfung treten. Die physikalische Kausalität ist von der mechanischen verschieden, und zwar graduell hinsichtlich der Allgemeinheit der Geltung und prinzipiell hinsichtlich der Art und Weise, wie das Ursache-Wirkungsverhältnis näher bestimmt wird.

In der Mechanik, so haben wir gesehen, geschieht diese nähere Bestimmung durch das Prinzip causa aequat effectum. In der Physik gilt hiefür zunächst nur der Satz: Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen. Da nun aber die qualitativen Verschiedenheiten in der Physik relativ wenig sind, so bleibt innerhalb der besonderen qualitativen Beziehungen gleichsam noch ein breiter Raum für quantitative Bestimmungen. Die physikalischen Qualitäten haben zwar keine extensive Größe, wohl aber eine intensive, einen Grad.

Durch quantitative Bestimmungen ist es unmöglich, die Qualität zu begreifen. Die Physik macht ihre Qualitäten meßbar nur auf dem Umweg über ihre meßbaren Wirkungen oder Ursachen. Sie kann den Ton messen durch die Schwingungszahl bewegter Teilchen, die Farbe durch Wellenlänge, die Wärme durch Bewegung (Ausdehnung). Bis zu diesen Ursachen oder Wirkungen aber bleibt sie in der Mechanik. Erst bei dem Uebergang von bewegten Teilchen zur Qualität gilt die physikalische Form der Kausalität. Für diese Kausalbeziehung gilt nun zunächst nur die allgemeine Bestimmung: Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen.

Nun hat aber die physikalische Qualität zwar keine extensive, wohl aber eine intensive Größe, einen Grad. Deshalb ist hier auch noch eine nähere Bestimmung des Kausalverhältnisses möglich. Sie besteht darin, daß innerhalb einer spezifischen Kausalbeziehung einer kontinuierlichen Aenderung der Ursache in einer bestimmten Richtung auch eine kontinuierliche Aenderung der Wirkung in einer bestimmten Richtung entspricht. An Stelle der Gleichheit von Ursache und Wirkung tritt also in der Physik eine Proportionalität von Ursache und Wirkung. Auf dieser Proportionalität beruht ja allererst die Möglichkeit, die Qualitäten wie Wärme, Farbe, Ton meßbar zu machen. Deshalb sind den physikalischen Gesetzen durch die jeweilige Qualität nach der Breite hin zwar Grenzen gezogen, aber innerhalb dieser Grenze schreiten sie über die stofflichen Verschiedenheiten hinweg. Nur durch den Proportionalitätsfaktor, die Materialkonstante werden die verschiedenen Stoffe in das Gesetz mit aufgenommen.

III. Die chemische Kausalität.

Die Chemie handelt von stofflichen Verschiedenheiten und Veränderungen. Daß hier die Behauptung der Aequivalenz von Ursache und Wirkung keinen Sinn mehr hat, ist ohne weiteres klar. Aber auch die physikalische Kausalität versagt hier, denn die chemischen Ursachen und Wirkungen haben als chemische weder eine Größe, noch einen Grad. Für die Chemie gilt deshalb bloß eine qualitative Kausalitätsform gegenüber der Proportionalitätskausalität der Physik und der quantitativen Kausalität der Mechanik.

Man wird einwenden, daß das Gesagte nur gelte für die beschreibende Chemie, daß diese aber nur einen Teil und zwar nur den vorbereitenden Teil der eigentlichen Wissenschaft der Chemie bilde: der allgemeinen, theoretischen oder wie man sie auch nennt, physikalischen Chemie. In dieser aber gibt es Gesetze von großer Allgemeinheit, die sich jedenfalls über alle stofflichen Unterschiede hinwegerstrecken, und für welche die Bezeichnung qualitative Kausalität nicht mehr paßt.

Das muß alles zugegeben werden; nur kann es kein Einwand sein. Denn erstens handelt es sich hier nicht um eine Abgrenzung der einzelnen Naturwissenschaften gegeneinander. Wenn also das, was wir mechanische Kausalität nannten, in Physik und Chemie, wenn physikalische Kausalität in Chemie enthalten ist, so ist das

kein Einwand. Hier sollte nur gezeigt werden, daß in der Physik die mechanische Kausalität, in der Chemie die physikalische Kausalität nicht ausreicht, gerade das Spezifisch-Physikalische bzw. Chemische zu fassen, daß vielmehr eine ganz neue Form der Kausalität dazu kommen muß. Hinsichtlich der Allgemeinheit der Geltung lassen sich die drei genannten Kausalitätsformen, wie gesagt, in folgende Reihe ordnen: mechanische, physikalische, chemische Kausalität. In dieser Reihenfolge nimmt der Grad der Allgemeinheit ab, derart, daß die vorhergehende Kausalitätsform auch im Gebiet der folgenden gilt. Daraus erwächst also die Forderung, daß die mechanische Kausalität auch in Physik und Chemie, daß die physikalische Kausalität auch in der Chemie gilt. Aber nach der Tiefe hin haben sie hier Grenzen. Und daraus ergibt sich die Notwendigkeit besonderer neuer Kausalitätsformen.

Es ist auch kein Einwand, wenn man behauptet, daß die Gesetze, welche die allgemeine Chemie aufstellt, zum Teil wenigstens spezifisch-chemische Gesetze seien, wie z. B. das Massenwirkungsgesetz, das Gesetz von der Konstanz der Proportionen usw. Denn es handelt sich ja hier, wie gesagt, nicht um die Abgrenzung von Physik und Chemie; nur ihrem logischen Gehalt nach sind diese Gesetze mechanische bzw. physikalische Gesetze. Das drückt sich übrigens auch aus in der Bezeichnung „physikalische Chemie".

Wie in der Physik so herrscht auch in der modernen Chemie in hohem Maße die mechanistische Forderung, die chemischen, d. h. die stofflichen Eigenschaften und Veränderungen mechanisch, d. h. durch räumliche Anordnung und Bewegung von Massenteilchen zu erklären. Das Berechtigte dieser Forderung wurde schon wiederholt betont; die mechanische Kausalität hat nach der Breite hin keine Grenzen. Und auch die Fruchtbarkeit der die moderne Chemie beherrschenden Atomtheorie beweist das. Es ist aber notwendig, auch hier, in der Chemie, die prinzipiellen Grenzen des Mechanismus hervorzuheben, um so mehr, als es sich nach der Ansicht der Chemiker selbst (zum weitaus größten Teil jedenfalls) dabei nicht mehr um Hypothesen, sondern um Tatsachen handelt. Das gilt vor allem von der Theorie, welche das Fundament der modernen Chemie bildet, der Atomtheorie. (Nernst theoretische Chemie 11.—15. Aufl. 1926, S. 4: „Die Atom- und Molekularhypothese schließlich — gegenwärtig wohl besser als

Erfahrungstatsache wie als Hypothese zu bezeichnen — . . .".) Gerade die Atomtheorie hat sich auf der einen Seite für die Chemie so sehr fruchtbar erwiesen, und auf der andern Seite scheint sie in ihrer immer fortschreitenden Entwicklung mit unabweislicher Notwendigkeit zur mechanistischen Naturauffassung hinzudrängen.

Dalton hat die alte atomistische Theorie, daß die Stoffe nicht stetig den Raum erfüllen, sondern aus kleinsten, nicht mehr weiter teilbaren, qualitativ gleichen Teilchen, den Atomen, bestehen, weiter ausgebaut und wissenschaftlich brauchbar gemacht. Das wesentlich Neue, was er zu der alten Theorie hinzufügte, bestand darin, daß er von den Atomen (eines bestimmten Stoffes) a l l e Unterschiede fern hielt, die Atome eines bestimmten Stoffes als unter sich vollkommen gleich faßte. Das war ein großer Schritt über die alte Theorie hinaus, und auf diesem Schritt beruht gerade die Fruchtbarkeit der Atomtheorie; denn nunmehr ist (zwar zunächst bloß für einen bestimmten Stoff) die ganze Betrachtungsweise in die quantitative Sphäre verschoben.

Nun lehrt die Erfahrung, daß die unübersehbare Fülle der in der Naturwirklichkeit gegebenen Stoffe sich aus einer relativ beschränkten Zahl von einfachen Stoffen, von Elementen, zusammensetzen. Damit ist auch die Zahl der qualitativ verschiedenen Atomarten auf eine kleine Zahl beschränkt.

Die radioaktiven Erscheinungen als ein „natürlicher Atomzerfall" und die willkürlichen „Zertrümmerungen von Atomen" durch Rutherford und andere machen es wahrscheinlich, daß auch die Elemente wiederum Verbindungen niederer Ordnung sind, daß schließlich alle verschiedenen Stoffe aus einem einheitlichen Urstoff bestehen.

Die uralte Forderung nach einem einheitlichen Grundstoff, einem Urstoff, die immer wieder von neuem erhoben wurde (von den jonischen Naturphilosophen, von den mittelalterlichen Alchemisten, von der jungen Wissenschaft der modernen Chemie [Prout]) und ebenso oft wieder von der strengen Wissenschaft zurückgedrängt wurde, sie wird heute auch von der exakten Wissenschaft gemacht.

Was sich in der Geschichte der Wissenschaften so oft wiederholt, das sehen wir auch hier: In jugendlichem Wagemut, unbeengt durch die das Ziel verhüllende Fülle der Einzeltatsachen, geht der jugendliche, himmelstürmende Menschengeist auf das

Ganze und trifft fast immer das Richtige, insofern jedenfalls, als er das Ziel sieht, nach dem die Gedanken streben sollen. Aber die immer mehr bekanntwerdenden Einzeltatsachen wollen sich nicht beugen und hemmen den hohen Gedankenflug. Immer wieder wird er zurückgeworfen. Er muß es lernen, sich zu bescheiden. Es folgen Zeiten der Resignation, des Aufgehens in der Einzelforschung. Immer wieder aber erfolgt von führenden Geistern die kühne Zielweisung, bis das Ziel schließlich von der Einzelwissenschaft selbst ergriffen wird.

Wenn sich uns einmal Energiequellen erschließen, von einer Größenordnung, wie wir sie heute nur kennen aus dem natürlichen radioaktiven Zerfall, wird es wohl gelingen, die Elemente weiter bis zu einem einheitlichen Grundstoff zu zerlegen. Heute bekennen sich ja schon viele Forscher zu der modifizierten Proutschen Hypothese, daß die Atomkerne aus Wasserstoffkernen und negativen Elektronen aufgebaut sind. Das bedeutet dann in der Sprache der Atomtheorie, daß die Welt aus qualitativ und quantitativ gleichen, kleinsten ruhenden oder bewegten Teilchen besteht. Alle Qualität läßt sich auf Quantität, d. h. auf verschiedene Anordnung und Bewegung von gleichen Massenteilchen im Raum „zurückführen".

Wir wollen zunächst einmal von der Atomtheorie absehen und uns an das halten, was die Erfahrung lehrt. Die in der Natur vorhandenen qualitativ verschiedenen Stoffe sind aus einfachen Stoffen zusammengesetzt, ja sie bestehen vielleicht aus einem einzigen Grundstoff. Ist nicht bereits durch diese empirische, stoffliche Zerlegung die unübersehbare Fülle der qualitativen Verschiedenheiten auf wenige Qualitäten „zurückgeführt", und sind hier nicht bereits an ihre Stelle quantitative Beziehungen getreten, wenn wir begreifen, daß die verschiedenen Stoffe aus einfachen Stoffen in bestimmten Gewichtsverhältnissen zusammengesetzt sind?

Eine einfache Ueberlegung lehrt, daß dies nicht der Fall ist. Was wissen wir von einem Stoff, wenn wir seine Zusammensetzung kennen? Wissen wir damit etwas von seinen anderen spezifischen Eigenschaften, lassen diese sich aus jener irgendwie bestimmen? Das müßte doch der Fall sein, wenn diese auf jene „zurückgeführt" wären. Sicherlich ist das nicht möglich. Wenn wir Schwefel und Eisen in einem bestimmten Gewichtsverhältnis, unter bestimmten Bedingungen zusammenbringen, verbinden sie sich zu Schwefel-

eisen. Aber dieses ist ein ganz neuer Stoff, in allen seinen Eigenschaften von Schwefel und Eisen verschieden. Seine besondere Zusammensetzung ist eine Eigenschaft n e b e n anderen; diese lassen sich nicht auf jene zurückführen. Indem man also zeigt, daß die Körper aus wenigen einfachen Stoffen oder gar aus einem einzigen Grundstoff zusammengesetzt sind, erfaßt man nur eine Seite der Dinge, ihre übrigen Eigenschaften werden damit nicht berührt.

Die Atomtheorie sucht durch einfache Begriffe und Vorstellungen die chemischen Vorgänge begreiflich zu machen. Das ist ihr in glänzender Weise gelungen. Eine Reihe von empirischen Tatsachen und Gesetzmäßigkeiten, wie das grundlegende Gesetz von der Konstanz der Proportionen, von den multiplen Proportionen usw. werden unter ihrer Voraussetzung begreiflich. Diese Tatsachen beziehen sich zwar zunächst bloß auf Zusammensetzung und Verbindung der Stoffe. Die spezifische Zusammensetzung ist aber auch die Ursache der spezifischen Eigenschaften in dem Sinne, daß eine Aenderung der Zusammensetzung auch eine Aenderung der Eigenschaften bewirkt. Die Annahmen über die Konstitution der Moleküle ermöglichen es auch, die Fälle mit in die Atomtheorie aufzunehmen, wo Stoffe bei gleicher stofflicher Zusammensetzung verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften zeigen. Darnach sind die spezifischen Eigenschaften bedingt: 1. Durch die stoffliche Zusammensetzung. 2. Durch die Zahl der in den Molekülen gebundenen Atome (Polymerie). 3. Durch die Anordnung der Atome im Molekül (Isomerie, Stereoisomerie).

Die radioaktiven Erscheinungen (wie die Bahnen der α-Teilchen [Willson]), die Serienspektren der Elemente und andere empirische Tatsachen haben in der neuesten Zeit dazu gezwungen, die alte Annahme, daß die Atome einfache kugelförmige Massenpunkte seien, aufzugeben, ihnen im Gegenteil eine äußerst komplizierte Struktur zuzuerkennen. (Rutherford, Bohr.)

Dadurch ist es, wie man annimmt, möglich geworden, auch die stofflichen Verschiedenheiten der Elemente „zurückzuführen“ auf quantitative Verschiedenheiten, indem man hier dieselbe Betrachtung, die wir beim Molekül angestellt haben, wiederholt. Wenn man so schließlich einen Grundstoff annimmt, dann sind die spezifischen Eigenschaften irgendeines Stoffes bedingt durch Zahl, räumliche Anordnung und Bewegung der „Uratome“ im

Atom und durch Zahl und Anordnung der Atome im Molekül. Alle Qualität scheint somit auf Quantität zurückgeführt.

Aber innerhalb der noch bleibenden quantitativen Welt der Uratome gibt es noch zwei Bestimmungen, die voneinander verschieden sind. Den bewegten Stoffteilchen in bestimmter Anordnung kommen noch zwei verschiedene Bestimmungen zu: Masse und Energie. Und es fragt sich nun, ob sich nicht auch diese beiden quantitativen Bestimmungen in derselben Weise aufeinander zurückführen lassen, wie die Qualitäten auf Quantitäten. Beide sind jedenfalls auf das Engste miteinander verbunden und lassen sich nicht unabhängig nebeneinander stellen. Nun lehrt die moderne Physik, daß die Masse von der Energie abhängig ist, daß die Energie Masse hat. Dann ist die Materie eine besondere Anordnungsform der Energie. So erscheint als oberster Begriff, der die ganze Begriffspyramide krönt, der Energiebegriff. Der Begriff des Atoms, als ein Dingbegriff, hebt sich selbst auf und geht in einen Beziehungsbegriff über. Die Energie ist ja nicht etwas wirklich Seiendes, sondern nur ein Maßbegriff, nicht eine wirkende Ursache, sondern nur ein Ursachenmaß. Wenn also die Atomtheorie, wie es scheint, notwendig in den Energiebegriff ausmündet, dann erweist sich schon dadurch, wie es noch weiterhin gezeigt werden soll, daß das Atom keine Realität besitzt, sondern nur ein von der Wirklichkeit abgezogener Begriff ist.

Die Frage, ob durch die Atomtheorie die Qualitäten auf Quantitäten zurückgeführt seien, müssen wir nach dem früher Gesagten verneinen; denn von den Atomen in bestimmter Anordnung und Bewegung kann die Atomtheorie mit ihren quantitativen Begriffen keine Brücke schlagen zu den Qualitäten. Gerade weil sie die qualitativen Besonderheiten nicht in ihren Begriffsapparat aufnehmen kann, fordert sie hypothetisch Atome in bestimmter Anordnung.

Wenn wir aber die gegebene Wirklichkeit mit ihren qualitativen Verschiedenheiten als eine Wirklichkeit neben der Welt der Atome betrachten müssen, dann kommen wir zu einer Verdoppelung der Wirklichkeit, bei der wir nicht stehen bleiben können; denn daß die Atome die wahre objektive Wirklichkeit sind, die Qualitäten nur ihre Wirkung auf das Subjekt, ist, wie wir schon früher gezeigt haben, erkenntnistheoretisch unhaltbar. Quantitative und qualitative Eigenschaften sind gleich objektiv bzw. subjektiv.

Diese Schwierigkeit ist aber nur die notwendige Folge eines unhaltbaren Begriffsrealismus. Wir entgehen ihr sofort, wenn wir in der Atomtheorie — was sie ja ursprünglich auch nur sein sollte — ein System von Begriffen sehen, geschaffen, um die Wirklichkeit begreiflich zu machen. Man wird einwenden, daß die Realität der Atome heute eine Tatsache ist. Ist nicht durch die Untersuchungen von Thomson, Willson und andere und vor allem durch den berühmten Versuch von Laue die Realität der Atome experimentell nachgewiesen worden?

Diese Versuche zeigen in der Tat die Existenz von kleinsten Teilchen; namentlich lehrt der Lauesche Versuch, daß die Kristalle aus kleinsten diskreten Teilchen zusammengesetzt sind. Aber es ist sehr voreilig, wenn man diese Teilchen mit den Atomen identifiziert; denn gerade etwas zeigen die Versuche nicht, was für den Atombegriff sehr wesentlich ist, und worauf, wie wir gezeigt haben, die ganze Fruchtbarkeit der Atomtheorie beruht, sie zeigen nicht, daß diese Teilchen (eines bestimmten Stoffes) unter sich vollkommen gleich sind. Das wird angenommen. In der Wirklichkeit sind uns aber überall nur qualitativ verschiedene Dinge gegeben. Die Entwicklung der modernen Atomtheorie, wonach diese kleinsten Teilchen nicht einfache kugelförmige Gebilde sind, sondern sehr komplizierten Bau besitzen, macht es äußerst unwahrscheinlich, daß sie unter sich völlig gleich sind. Jedenfalls gibt es keinen Beweis dafür und damit auch keinen Beweis für die Existenz der Atome. Außerdem führt, wie wir gezeigt haben, die Annahme der Realität der Atome zu einer erkenntnistheoretischen Schwierigkeit.

Aus alldem geht hervor, daß „Atom“ nicht etwas wirklich Seiendes, sondern nur ein von der Wirklichkeit abgezogener Begriff und die Atomtheorie ein an der Wirklichkeit gewonnenes Begriffssystem ist.

Die Grenzen dieses quantifizierenden Begriffssystems liegen in den qualitativen, stofflichen Verschiedenheiten. Von diesen stofflichen Verschiedenheiten aber handelt gerade ein wesentlicher Teil der Chemie. Sie bestimmen das besondere logische Wesen der chemischen Kausalität als einer qualitativen Kausalität. Die nähere Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses wird hier nur noch geleistet durch das Prinzip: gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen.

Die drei betrachteten, anorganischen Kausalitätsformen unterscheiden sich also wesentlich dadurch, daß sie in der Reihenfolge

mechanische, physikalische, chemische Kausalität immer mehr von dem in der Wirklichkeit gegebenen Besonderen in ihren Begriff aufnehmen, dafür aber an Allgemeinheit ihrer Geltung abnehmen. Die chemische Kausalität steigt herab bis zu den stofflichen Verschiedenheiten. Damit ist die unterste Grenze erreicht. Aber auch die speziellsten Begriffe der Chemie wie Schwefel, Eisen usw. besitzen immer noch einen relativ hohen Grad von Allgemeinheit, jedenfalls, wenn wir sie an den Begriffen der Biologie messen; denn so etwas wie Schwefel ist uns in der Wirklichkeit nicht gegeben, sondern nur einzelne Schwefelstücke, die sich noch durch eine große Fülle von Merkmalen, die die Chemie nicht berücksichtigt, unterscheiden. Zwar berücksichtigt die Chemie auch die Form ihrer Objekte, die sie von Mineralogie und Kristallographie entlehnt. Diese Form aber ist ebenfalls allgemein. Nur die mathematische Form interessiert den Kristallographen; diese aber ist in der Natur nirgends gegeben. Die Abweichungen von der mathematischen Form werden in das kristallographische System nicht aufgenommen. Also sowohl die stofflichen als auch die Formunterschiede bleiben in der Chemie noch relativ allgemein. Das Streben nach Verallgemeinerung und Vereinfachung ist auch für die Begriffsbildung der Chemie kennzeichnend.

6. Kapitel.

DIE GRENZEN DER ANORGANISCHEN KAUSALITÄTSFORMEN IN DER BIOLOGIE.

Die biologische Kausalität läßt sich leicht in die aufgestellte Reihe der Kausalitätsformen einreihen. Die Richtung, in der sie liegen muß, ist klar: Sie schließt sich an die chemische Kausalität an. Wie wir oben gesehen haben, nehmen die Kausalitätsformen hinsichtlich des Grades der Allgemeinheit ihrer Geltung ab in der Reihenfolge: mechanische, physikalische, chemische, biologische Kausalität, und zwar so, daß der Geltungsbereich der vorhergehenden Kausalitätsform immer das Gebiet aller folgenden übergreift.

Es ist deshalb gar nicht die Frage, ob die anorganischen Kausalitätsformen in der Biologie gelten — dieses wird durch die Tatsache der Biophysik, der Biochemie bewiesen — sondern, was sie darin zu leisten vermögen. Die entscheidende Frage ist: was

setzt in der Biologie — auf Grund der logischen Struktur ihrer Begriffsbildung — den anorganischen Kausalitätsformen — auf Grund ihrer logischen Form — Grenzen? Was ist in der lebenden Natur mechanisch, physikalisch, chemisch nicht zu begreifen? Durch diese Fragestellung wird es möglich, die Form der biologischen Kausalität aus dem logischen Wesen der Wissenschaft heraus, ohne etwas Fremdes an sie heranzutragen, zu bestimmen.

Es handelt sich, wie früher gezeigt, nicht darum, das mechanisch, physikalisch, chemisch Unbegreifbare im gegebenen Material aufzuzeigen und einen neuen Begriff zu bilden, mit dem sich dieses begreifen ließe. Die Biologie wird vielmehr als Wissenschaft, wie sie tatsächlich da ist, mit ihrem Begriffsapparat, wie wir ihn vorfinden, vorausgesetzt. Um das mechanisch, physikalisch, chemisch nicht faßbare X zu begreifen, hat sich eben ein besonderer Begriffsapparat ausgebildet; und das ist gerade die Biologie. Das Eigenartige und wesentlich Neue in der Biologie gegenüber den anorganischen Naturwissenschaften, muß sich also, und zwar für uns primär, in ihren Begriffen ausdrücken.

Wir müssen deshalb das logische Wesen dieser Begriffe betrachten und sehen, ob sie in ihren Zielen eine von den anorganischen Wissenschaften prinzipiell verschiedene Struktur aufzeigen. In diesem Gegensatz kommt dann auch die Grenze zum Ausdruck, die die anorganischen Kausalitätsformen in der Biologie finden. Man muß sich davon überzeugen, daß dies nicht e i n Weg ist, den man gehen kann, sondern schlechthin der einzig mögliche Weg. Die Grenze für die anorganischen Kausalitätsformen mag im gegebenen Material begründet sein. Aber dieses ist uns als solches theoretisch unzugänglich oder vielmehr nur zugänglich durch die Begriffe der Biologie hindurch, die sich an der Wirklichkeit herausgebildet haben, um gerade jenes Gegebene einzufangen. Deshalb dürfen wir aber auch in den Begriffen der Biologie nur Begriffe und nicht bereits die gegebene Wirklichkeit sehen.

Wir müssen also mit anderen Worten die Begriffe der Biologie nach ihrem logischen Gehalt möglichst ausschöpfen. Wenn sich dabei Bestimmungen ergeben, die den Zielen der Begriffsbildung in den anorganischen Wissenschaften zuwiderlaufen, dann ist damit die Grenze für die anorganischen Kausalitätsformen aufgezeigt, zugleich aber auch der Inhalt für die Bestimmung der biologischen Kausalität gewonnen. Der zentrale Begriff der bio-

logischen Wissenschaften ist der Begriff des Lebens, und es wird sich alles darum drehen, den logischen Gehalt dieses Begriffes möglichst auszuschöpfen. Das kann jedoch nicht in der Weise geschehen, daß eine mehr oder weniger willkürliche Definition des Lebensbegriffes gegeben wird. Die inhaltliche Bestimmung dieses Begriffes muß sich vielmehr notwendig aus unserer Grenzbestimmung heraus sowie aus dem Wesen und Ziel der biologischen Begriffsbildung überhaupt ergeben.

Wenn wir von der Chemie zur Biologie übergehen, nimmt das qualitativ Besondere an Reichtum und Bedeutung zu, die Allgemeinheit der Gesetze dementsprechend ab. Zu den stofflichen Verschiedenheiten der Chemie treten in der Biologie noch die Unterschiede der Form.

I. Der Uebergang von den anorganischen Naturwissenschaften zur Biologie erfolgt aber weit weniger kontinuierlich als der von einer anorganischen Naturwissenschaft zur anderen. Zwar ist auch die Begriffsbildung der Biologie als einer Naturwissenschaft noch vereinfachend und verallgemeinernd. Auch die Biologie behandelt nicht das einzelne in der Wirklichkeit gegebene Ding in seiner Einmaligkeit. Auch ihre ganze Methode beruht darauf, daß sie in den Einzelwesen nur Exemplare sieht, nur Einzelfälle von sich beliebig oft wiederholenden allgemeinen Erscheinungen.

Aber diesem Streben nach Verallgemeinerung sind in der Biologie enge Grenzen gezogen. Es ist ein für die Begriffsbildung der Biologie ebenso wesentlicher logischer Zug, daß sie bemüht ist, die spezifischen Unterschiede hervorzuheben. Der Biologie eignet eine bewußte Freude an der Fülle der Lebensformen. Während die Chemie, wenigstens dem Ziel nach, durch Zerlegung ihrer in der Natur gegebenen Objekte ihren Gegenstand immer mehr vereinfacht und sich immer mehr dem einen Grundstoff nähert, schreitet die Entwicklung der Biologie gerade in der entgegengesetzten Richtung fort. Wenn sie Lebensformen, die bis dahin als einfache Arten gegolten haben, in eine Reihe von Arten aufspaltet (ein Prozeß, der in der Gegenwart beim intensiveren Studium jeder Tierform immer weiter geht, zur Aufstellung von Unterarten, Rassen, ja bis zum einzelnen Individuum führt), so entfernt sie sich dadurch immer mehr von der in den anorganischen Naturwissenschaften erstrebten Einfachheit. Die Zahl der beschriebenen Tierarten wird jetzt schon auf über eine halbe Million geschätzt. Man pflegt zwar diesen Teil der Biologie bisweilen als

unwissenschaftlich zu bezeichnen, aber er ist einmal tatsächlich da und bildet auch die notwendige Ergänzung und Voraussetzung der übrigen Zweige der Biologie.

Neben das Streben nach Vereinfachung und Gleichmachung, welches die Begriffsbildung der anorganischen Naturwissenschaften kennzeichnet, tritt also in der Biologie, jenem gerade entgegenwirkend und es auf ein geringes Maß zurückdrängend, ein neues positives Streben: Die Hervorhebung der Formenunterschiede, die Freude an der Mannigfaltigkeit der Lebensformen. Seinen äußeren Ausdruck findet das darin, daß die biologischen Wissenschaften zu einem wesentlichen Teil „beschreibende Wissenschaften" sind.

In den biologischen Wissenschaften nimmt die Systematik einen breiten Raum ein. Zwar versuchen auch die Systeme der Zoologen und Botaniker einen natürlichen Zusammenhang wiederzugeben: sie sollen der Ausdruck sein für die verwandtschaftlichen Beziehungen der Tiere und Pflanzen. Doch das ist heute noch eine hypothetische Forderung. In Wahrheit handelt es sich hier um ein rein begriffliches System, um eine bloße Klassifikation der unübersehbaren Fülle der Lebensformen. Die Notwendigkeit dieser Klassifikation, dieser bloß begrifflichen Vereinfachung, der breite Raum, den die Systematik in der Biologie einnimmt, das alles ist ein Ausdruck dafür, daß die Biologie ihre Objekte in ihrer Mannigfaltigkeit bestehen lassen muß, daß sie sie nicht gleichmachen kann.

Auch die Chemie hat eine Systematik; aber erstens ist sie viel einfacher, und zweitens handelt es sich dabei (in dem natürlichen System) nicht um ein bloß begriffliches System, sondern um eine tatsächliche Vereinfachung, zwar nicht hinsichtlich der qualitativen Verschiedenheiten, aber doch hinsichtlich der Zusammensetzung. Dieser tatsächliche Zusammenhang ist in der Chemie das leitende Prinzip, und es ist nur sekundär, daß sich dabei ähnliche Stoffe zu Gruppen zusammenfassen lassen. Was in der Biologie also primär ist (die Zusammenfassung ähnlicher Dinge), das ist in der Chemie sekundär.

Man wird sagen, daß auch die Chemie erst von einem künstlichen, rein begrifflichen System zu einem natürlichen System gekommen ist, und daß dasselbe auch in der Biologie einmal möglich sein wird. Es ist zwar gar nicht abzusehen, wie wir die Verwandtschaft der Lebensformen anders feststellen können, als

durch das Prinzip der Aehnlichkeit der Formen und Funktionen. Aber wenn wir dies auch als möglich zugeben, dann besteht immer noch ein prinzipieller Unterschied im erstrebten Ziel: Die chemischen Stoffe „bestehen" auseinander, die Lebensformen „entstehen" auseinander. Dort wird der gegebene Körper als aus anderen zusammengesetzt, als teilbar gefaßt. Er wird durch die Zurückführung, durch den Zusammenhang in seiner Selbständigkeit zerstört. In der Biologie dagegen bleibt der einzelne Körper trotz des Zusammenhanges in seiner Unteilbarkeit, Selbständigkeit und Eigenart bestehen. Die Mannigfaltigkeit der Formen bleibt erhalten und wird nur durch Zusammenhänge wieder verbunden.

Auch die großartige Entdeckung der modernen Biologie, daß die Lebensformen aus Einheiten, den Zellen, aufgebaut sind, und daß diese Lebenseinheiten auch selbständig vorkommen, läßt sich mit der Rückführung der toten Körper auf Elemente oder mit ihrer Zusammensetzung aus kleinsten Teilchen in keiner Weise vergleichen. Für die Systematik vermag diese Tatsache nur wenig zu leisten; denn erstens ist der lebende Körper nicht in demselben Sinne zusammengesetzt wie der tote Körper (darauf wird später näher eingegangen werden), und zweitens ist auch die letzte Einheit, die Zelle, bis zu welcher der Biologe heute heruntersteigt, immer noch in einer ungeheueren Fülle von verschiedenen Formen vorhanden. Die Biologie kann auch nicht hypothetisch oder bloß begrifflich sich letzte Einheiten schaffen, welche völlig gleichförmig wären. Sie betont auch hier noch die Verschiedenheiten, ja — und das ist für die biologische Begriffsbildung kennzeichnend — sie fordert hypothetisch, daß auch dort noch Verschiedenheiten bestehen, wo sie sie nicht mehr wahrnehmen kann, sie fordert: „So viele Spezies die Systematik in der Organismenwelt unterscheidet, so viele spezifisch unterschiedene Zellen oder so viele Spezies von Zellen, so viele Artzellen muß es geben, verschieden voneinander in ihrem stofflichen Aufbau." (O. Hertwig, Allgemeine Biologie, 5. Aufl., 1920, S. 469/70.) Ja manche Forscher gehen noch weiter und behaupten das Vorhandensein eines Individualplasmas, d. h. sie nehmen an, daß es so viel spezifisch verschiedene Zellen gibt, als es Individuen gibt.

Wo es Leben gibt, gibt es Mannigfaltigkeit. Von dieser kann die Biologie nicht absehen, ohne das Leben damit zu zerstören. Die Mannigfaltigkeit der Formen ist ein wesentlicher Gehalt des Be-

griffes Leben. Das Leben entzündet sich an Gegensätzen und Unterschieden. Für abwechslungsreich gebrauchen wir im übertragenen Sinne das Wort „lebendig" und für gleichförmig das Wort „tot". Die Lebensintensität wächst mit zunehmender Mannigfaltigkeit. Differenzierung ist eines der leitenden Prinzipien in der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung. Wir nennen „höher entwickelte" Lebensformen solche, die sowohl in sich stärker differenziert sind, als auch gegen die Umwelt sich schärfer abheben.

Weil die Biologie, solange sie von „lebenden" Körpern handelt, von den in der Wirklichkeit gegebenen spezifischen Unterschieden nur in geringem Maße absehen kann, weil sie die Vereinfachung und Gleichmachung nicht weit treiben kann, — denn das widerspricht ihrem Ziel als der Wissenschaft vom Leben — deshalb können in der Biologie auch die Formen der anorganischen Kausalität nur wenig mehr leisten. Sie gelten zwar auch in der Biologie. Aber das spezifisch Biologische geht in ihren Begriff nicht ein. Die Biologie betont die Verschiedenheit der Lebensformen; die Kategorie der Gesetzmäßigkeit aber, die auch in der Chemie noch das Ursache-Wirkungsverhältnis näher bestimmt, beruht auf der Voraussetzung, daß es gleiche Ursachen gibt. Diese Voraussetzung ist aber bereits, wie wir gesehen haben, eine begriffliche Umformung der gegebenen Wirklichkeit. Die Biologie kann diese Voraussetzung gar nicht oder nur in einem geringen Grade machen; sie widerspricht dem Wesen ihrer Begriffsbildung.

E i n e Grenze der anorganischen Kausalität in der Biologie besteht also darin, daß die Biologie von den in der Naturwirklichkeit gegebenen qualitativen Verschiedenheiten nur in einem geringen Maße absehen kann, daß sie vielmehr gerade die unendliche Fülle der Lebensformen hervorhebt. Es kann deshalb auch in der Biologie keine Gesetze geben von großer Allgemeinheit und hoher Gewißheit. In der Tat haben die biologischen Gesetze nur einen geringen Grad von Allgemeinheit, so daß manche Forscher das Wort „Gesetz" hiefür gar nicht verwendet wissen wollen, sondern nur noch von „Regel" sprechen.

Schopenhauer unterscheidet gleichfalls eine besondere Form der biologischen Kausalität. „Die Kausalität also, dieser Lenker aller und jeder Veränderung, tritt nun in der Natur unter d r e i verschiedenen Formen auf; als U r s a c h e im engsten Sinne, als R e i z und als M o t i v. Eben auf dieser Verschiedenheit beruht

der wahre und wesentliche Unterschied zwischen unorganischen Körpern, Pflanze und Tier . . ." (Ueber die vierfache Wurzel des des Satzes vom zureichenden Grunde, 2. Aufl.; sämtliche Werke, herausgegeben von Deußen, 3. Band, S. 154.) „Die zweite Form der Kausalität ist der R e i z: sie beherrscht das organische Leben als solches . . ." (l. c. S. 155). Sie wird folgendermaßen charakterisiert: „Also sind hier Wirkung und Gegenwirkung einander nicht gleich und keineswegs folgt die Intensität der Wirkung, durch alle Grade, der Intensität der Ursache; vielmehr kann durch Verstärkung der Ursache die Wirkung sogar in ihr Gegenteil umschlagen" (l. c. S. 155). „Folglich kann hier nicht der Grad der Wirkung gemessen und vorher bestimmt werden nach dem Grade der Ursache: vielmehr kann eine Vermehrung des Reizes eine sehr große Wirkung verursachen . . ." (Die beiden Grundprobleme der Ethik; sämtliche Werke, 3. Band, S. 500.)

Es besteht also, wie man nach Schopenhauer ziemlich allgemein annimmt, zwischen Ursache und Wirkung in der Biologie eine Disproportionalität: 1. Ursache und Wirkung sind qualitativ und quantitativ verschieden. Eine geringe Ursache ruft eine große Wirkung hervor. Einer kontinuierlichen Aenderung der Ursache in einer Richtung entspricht keine solche Aenderung der Wirkung. 2. Ein und derselbe Reiz kann, auf verschiedene Organismen, ja auf denselben Organismus ausgeübt, ganz verschiedene Wirkungen haben; und verschiedene Reize können bei demselben Organismus die gleiche Wirkung hervorrufen.

Wie wir gesehen haben, besteht die unter 1. genannte Disproportionalität schon in der physikalischen und chemischen Kausalität. Ebenso kann in der Chemie eine geringfügige Ursache eine gewaltige Wirkung haben. Wenn ich auf ein explosives Gemenge einen kleinen Schlag ausübe, so tritt eine große Wirkung ein, die zu der Ursache, dem Schlag, in keinem Verhältnis steht.

Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob diese sowie die unter 2. genannte Disproportionalität den Prinzipien, causa aequat effectum bzw. gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen widersprechen würden. In Wahrheit handelt es sich aber nur um eine terminologische Frage: Das Wort Ursache wird in verschiedenem Sinne gebraucht. Der Schlag, den ich auf das explosive Gemisch ausübe, der Reiz, der auf das Tier ausgeübt wird, ist nur ein Teil der Gesamtursache. Das Prinzip: causa aequat effectum gilt überall, wo es sich um quantitative Beziehungen handelt, und

das Prinzip: gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen gilt in der ganzen Naturwirklichkeit, soweit es gleiche Ursachen gibt. Die Prinzipien gelten auch in der Biologie in dem Sinne, daß es keine Erscheinungen gibt, die ihnen widersprechen. Sie vermögen aber wenig zu leisten, weil die Voraussetzung für ihre Gültigkeit fehlt. Diese ist auch in dem den anorganischen Naturwissenschaften gegebenen Stoff nicht erfüllt, aber sie wird durch ihre Begriffe geschaffen. Das Wesen der biologischen Begriffsbildung aber verbietet es gerade, diese Voraussetzung, nämlich Gleichmachung und Vereinfachung, zu machen.

II. Wir haben bisher nur e i n e Grenze der anorganischen Gesetzmäßigkeitskausalität in der lebenden Natur aufgezeigt. Da es sich aber hier darum handelt, aus diesem Grenzbegriff heraus die biologische Kausalität inhaltlich zu bestimmen, so dürfen wir dabei nicht stehen bleiben. Die Bestimmung müßte sonst notwendig einseitig werden. Die biologische Kausalität muß inhaltlich so bestimmt werden, daß alles in ihren Begriff eingeht, was in die anorganische Kausalität auf Grund ihrer logischen Struktur nicht eingehen kann. Deshalb muß der wahre Grenzbegriff, der in der Biologie für die anorganische Kausalität besteht, so weit sein, daß er alle Lebenseigentümlichkeiten, alles, was den lebenden von dem toten Körper unterscheidet, umfaßt.

Der bisher aufgezeigte Gegensatz in dem Wesen der Begriffsbildung zwischen anorganischen Naturwissenschaften und Biologie ist nun notwendig verbunden mit einem zweiten prinzipiellen Unterschied. Das heterothetische Denkprinzip (Rickerts) verlangt, daß wir da, wo wir Unterschiede, Verschiedenheiten setzen, auch wieder Zusammenhänge, Beziehungen schaffen. Und zwar müssen wir in dem Maße, wie wir die Verschiedenheiten hervorheben, bzw. von ihnen absehen, in demselben Maße notwendig wieder Beziehungen aufweisen, bzw. ausschalten. Beide Begriffe: Unterschied und Zusammenhang, Verschiedenheit und Beziehung fordern sich notwendig.

Wir können das auch so ausdrücken. Nach dem Kausalprinzip muß jedes Ding (jeder Vorgang) eine Ursache haben; aber nicht bloß für das Dasein des Dinges fordern wir notwendig eine Ursache, sondern auch für sein Sosein, sein Hiersein usw., d. h. also: in dem Maße, wie wir das Ding von anderen Dingen unterscheiden, in dem Maße müssen wir es wieder mit anderen Dingen kausal verknüpfen. Mit der Zahl der besonderen Merkmale, welche das

Ding von seiner Umgebung abheben, wächst die Zahl der kausalen Beziehungen, welche es wieder an diese Umgebung knüpfen.

Alle Naturwissenschaften haben als letztes Ziel: die Dinge in ihrem Zusammenhang zu erkennen. Wenn sie die Dinge in ihren spezifischen Verschiedenheiten betrachten, dann müssen sie dieselben zugleich wieder durch ebenso viele Kausalzusammenhänge verknüpfen. Sonst gäbe es τμήματα; aber wir fordern Einheit; natura non facit saltus.

Die uns gegebene objektive Wirklichkeit ist ein heterogenes Kontinuum von Dingen, die alle spezifisch verschieden sind. Jedes ist nur einmal da; aber jedes steht mit dem anderen im Zusammenhang. Um uns in dieser intensiven und extensiven Mannigfaltigkeit zurecht zu finden, müssen wir notwendig vereinfachen. Diese Vereinfachung ist eine doppelte: Sie besteht in einer Gleichmachung der Dinge; damit ist notwendig verbunden eine Vereinfachung der Kausalzusammenhänge. In dem Maße, wie die Dinge gleichförmig werden, müssen notwendig auch die Beziehungen zwischen den Dingen ärmer werden, d. h. mit der fortschreitenden Gleichmachung ist notwendig verbunden Isolierung. Wir haben schon früher gesehen: wenn wir nur noch eine Beziehungsart in der Welt gelten lassen, müssen notwendig alle Dinge unter sich gleich sein. Gleichmachung und Isolierung fordern sich.

Wenn wir diese Gleichmachung und Isolierung immer weiter treiben, so entsteht, wie man leicht sieht, ein immer einfacher werdendes Weltbild. Daß die Begriffsbildung der anorganischen Naturwissenschaften isolierend ist, und zwar im steigenden Maße in der Richtung Chemie, Physik, Mechanik, dem scheint auf den ersten Blick zu widersprechen, daß doch die Mechanik die durchgreifendsten Zusammenhänge zwischen den Dingen aufgedeckt hat, daß hier die strengsten und allgemeinsten Kausalgesetze gelten; aber gerade diese allgemeinsten Gesetze sind nur möglich unter der Voraussetzung einer weitgehenden Isolierung.

Auch die Forschungsmethode der anorganischen Naturwissenschaft ist isolierend; darauf beruht ja zu einem großen Teil die hohe Bedeutung des Experimentes. Man kann geradezu sagen, daß die Fortschritte der anorganischen Naturwissenschaften nicht bestehen in einem Aufdecken von neuen Kausalzusammenhängen, sondern in einem Ausschalten von Zusammenhängen. Mit Recht sagt Ernst Mach in diesem Sinn: „Die Wissenschaft ist fast mehr durch das gewachsen, was sie zu ignorieren ver-

standen als durch das, was sie berücksichtigt hat." (Die Geschichte und Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit, Ausgabe von 1909, S. 38.)

Was wir „erleben", was uns in der jeder Wissenschaft zugrunde liegenden Wirklichkeit gegeben ist, das sind die spezifischen Dinge in ihrem vielfältigen Zusammenhang. Der vorwissenschaftliche Mensch, noch unberührt von den naturwissenschaftlichen Begriffen, betrachtet auch die Dinge noch in ihrem vielfältigen Zusammenhang. Ihm „lebt" deshalb auch die „tote" Natur. Jeder erlebt das selbst als Kind.

Diese vielfältigen Zusammenhänge sind wirklich da; zum Teil werden aber vom Kind und von dem vorwissenschaftlichen Menschen aus dem Streben heraus, alles in einem allseitigen Zusammenhang zu betrachten, ganz entfernte oder gar nicht mehr zusammenhängende Erscheinungen miteinander verknüpft. (Alchemie, Astrologie.) Die fortschreitende Wissenschaft zerstört diese entfernten, unwesentlichen Zusammenhänge und isoliert die „wesentlichen".

Auf dieser Möglichkeit, ihre Objekte isolieren und isoliert betrachten zu können, beruht erst die Möglichkeit, allgemeine gesetzmäßige Zusammenhänge herzustellen. Jedes Ding ist durch eine Fülle von Kausalfäden mit der übrigen Wirklichkeit verknüpft. Das gilt auch von der Elfenbeinkugel, die der Physiker die schiefe Ebene herunterrollen läßt. Daß sie diese Form, diese Farbe hat, daß sie aus diesem Stoff besteht usw., für alle diese Eigenschaften bestehen Ursachen und verknüpfen die Kugel mit der Umwelt. Auch sie hat eine Geschichte und könnte erzählen von den Urwäldern Afrikas usw. Erst dadurch, daß der Physiker auf Grund des Zieles und Wesens der Begriffsbildung seiner Wissenschaft von all diesen Eigenschaften und Zusammenhängen absehen kann, daß er eine einzige Beziehung isolieren kann, erst dadurch ist es ihm möglich, seine allgemeinen Gesetze aufzustellen. Das Ding mit seinen spezifischen Eigenschaften in seinem vielseitigen Zusammenhang ist eine Einmaligkeit, und dafür gibt es keine Gesetze.

Der Grad der Isolierung muß nach dem Gesagten in derselben Reihenfolge abnehmen, in welcher der Grad der Allgemeinheit der Gesetzmäßigkeit abnimmt: Mechanik, Physik, Chemie. Der Chemiker kann seine Objekte weniger isolieren als der Physiker, er muß eine größere Zahl von Ursachenfaktoren, von

Bedingungen bei seinen Experimenten berücksichtigen als der Physiker.

Wenn wir von der Chemie zur Biologie übergehen, so ist es ganz augenscheinlich, daß hier nicht bloß ein gradueller, sondern ein prinzipieller Unterschied zwischen anorganischen Naturwissenschaften und Biologie besteht. Die Biologie kann von den qualitativen Verschiedenheiten ihrer Objekte nicht oder nur in geringem Grade absehen. Das fordert notwendig, daß sie auch ihre Objekte nicht isolieren und nicht isoliert betrachten kann.

Der lebende Körper ist den mechanischen, physikalischen, chemischen Gesetzen unterworfen. Durch diese gesetzmäßigen Zusammenhänge aber können die Lebenszusammenhänge bei weitem nicht gefaßt werden. Der lebende Körper ist außerdem durch besondere, spezifisch-biologische Kausalbeziehungen an die übrige tote und lebende Natur geknüpft. Diese sind zweifacher Art: sie finden ihren Ausdruck 1. in den bloßen Tatsachen der Lebensformen und Lebensfunktionen und 2. in den spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen.

Wesentlich ist dabei, daß mit dieser Steigerung der Mannigfaltigkeit der Kausalbeziehungen, die den lebenden Körper mit der übrigen Natur, mit der gleichzeitigen Umwelt, verknüpfen, und welche mit den anorganischen Kausalbeziehungen gleichsam in derselben Ebene liegen, eine ganz neue Form des Zusammenhangs verbunden ist, die in einer ganz anderen Richtung des Raumes liegt, und welche Mechanik, Physik und Chemie gar nicht kennen: Der Zusammenhang mit der früheren und nachfolgenden Welt. Der Organismus ist also gleichsam der Kreuzungspunkt von einer Fülle von Kausalketten, welche sozusagen nach allen Richtungen des Raumes verlaufen. Dies meinen wir, wenn wir in Zukunft von einem „allseitigen" Kausalzusammenhang, in welchem der lebende Körper steht, sprechen.

Betonung der qualitativen Verschiedenheiten und Hervorheben des allseitigen engen Zusammenhanges fordern sich als notwendige Korrelate. Aber diese zweite Eigentümlichkeit fällt mehr in die Augen und kann als der hervorstechendste Zug der logischen Struktur der biologischen Begriffe gelten. Er bedingt die Selbständigkeit und Eigenart der Biologie unter den Naturwissenschaften und stellt sie zu den anorganischen Naturwissenschaften in einen schroffen Gegensatz. Wenn auch, wie zugegeben werden muß, die Biologie als Naturwissenschaft in einem geringen Maße

isolieren kann, wie sie auch in einem geringen Maße vereinfacht, so muß doch hier, wo es sich darum handelt, die Biologie in ihrer logischen Eigenart und Selbständigkeit gegen die anorganischen Naturwissenschaften abzugrenzen, gerade das besonders hervorgehoben werden, was sie in einen Gegensatz zu den anorganischen Naturwissenschaften stellt. Die Biologie kann ihre Objekte nicht aus dem allseitigen Zusammenhang, in dem sie gegeben sind, lösen, d. h. isolieren, ohne sie als „lebende" Körper zu zerstören. Leben ist allseitiger Zusammenhang, jedenfalls ist es ein wesentlicher Gehalt des Begriffes Leben, daß es in allseitigem, engstem Zusammenhang steht. Gegenüber der leblosen Natur steigert sich der Zusammenhang in zwiefacher Weise: extensiv: der lebende Körper steht nach allen Seiten hin mit der Umwelt im Zusammenhang, nach seitwärts, nach vorwärts, nach rückwärts; intensiv: der Kausalzusammenhang ist sehr eng; man pflegt zu sagen, er ist wechselseitig, d. h. wenn A die Ursache von B ist, so wird B auch sofort wieder die Ursache von A.

III. Wenn wir nun die beiden Grenzbestimmungen der anorganischen Kausalität in der lebenden Natur, die sich notwendig fordern, zusammenfassen, so haben wir damit auch, wie ich glaube, den wesentlichen logischen Gehalt des Begriffes „Leben" wiedergegeben. Wir können nunmehr sagen: Der lebende Körper ist ein spezifisches, nicht isolierbares, in allseitigem, engstem Zusammenhang stehendes Ding.

Diese Bestimmung hat sich als notwendig ergeben, es muß nun aber auch noch gezeigt werden, daß sie den Inhalt des Begriffes Leben tatsächlich erschöpft, d. h. daß alle besonderen empirischen Lebensmerkmale sich unter diesen Begriff bringen lassen. Das soll im nächsten Kapitel geschehen.

IV. Gleichmachung und Isolierung, Verallgemeinerung machen das Wesen der Begriffsbildung der anorganischen Naturwissenschaften aus. Die so gebildeten Begriffe bedeuten eine Umformung der gegebenen Wirklichkeit. Kant hat sie als konstitutive Kategorien gefaßt. Wenn wir aber aus diesen Begriffen die konstitutiven Kategorien in ihrer Reinheit herausschälen wollen, dann müssen wir alle methodologischen Bestimmungen daraus entfernen. Es ist klar, daß die Kantischen Kategorien nicht bloß zu eng sind für die gesamte Wirklichkeit, sondern schon für die Naturwirklichkeit. Seine Kategorien sind nur bestimmend für die tote Natur, aber nicht mehr für die lebende Natur.

Von unserem Standpunkt aus ist es nun möglich, auch die lebende Natur als einen Teil der Naturwirklichkeit, wie sie tatsächlich gegeben ist, und die Biologie als selbständige Wissenschaft, wie sie tatsächlich da ist, zu begründen. Die Kantische Kategorie des Dinges ist in Wahrheit das tote Ding. Wenn wir daraus alle methodologischen Bestimmungen herauslösen, erhalten wir die konstitutive Kategorie der Dinghaftigkeit; dann haben wir folgendes: Die konstitutive Kategorie des Dings; sie ist konstitutiv für die ganze Wirklichkeit. Die methodologische Kategorie des allgemeinen, isolierbaren Dinges; sie ist bestimmend für die tote Natur. Die methodologische Kategorie des spezifischen, nicht isolierbaren, in allseitigem, engstem Zusammenhang stehenden Dinges; sie ist bestimmend für die lebende Natur.

Auch die lebende Natur ist ein Stück der Naturwirklichkeit. Und insofern muß die Kategorie des Dinges in der toten und lebenden Natur gegenüber der geschichtlichen Wirklichkeit eine gemeinsame Bestimmung haben; sie ist nicht individuell, nicht wertbezogen. (Vgl. Rickert, Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung, 3. und 4. Aufl.)

Nach dem Gesagten besitzt die Biologie unter allen Naturwissenschaften die größte Wirklichkeitsnähe. Wir „erleben" die spezifischen Dinge in ihrem allseitig gerichteten, engen Zusammenhang.

Von dem nunmehr gewonnenen Standpunkt aus hat es keinen Sinn mehr, nach einem besonderen Lebensprinzip, nach einer Lebenskraft zu fragen. Es wäre ebenso sinnlos, danach zu fragen, wie wenn man nach dem Träger der Eigenschaften in dem Ding oder nach dem verknüpfenden Band in dem Kausalzusammenhang fragen würde. Nach dem Gesagten ist es aber auch klar, worin der tiefere Grund liegt dafür, daß gerade in der lebenden Natur die Frage nach dieser geheimnisvollen Kraft nicht zur Ruhe kam, sondern immer wieder aufgeworfen wurde. Es ist für uns relativ leicht, die Dinge zu isolieren und sie dann zu betrachten. Die Hauptschwierigkeit der Biologie besteht gerade darin, daß sie ihre Dinge nicht isolieren kann, ohne sie als lebende zu zerstören, daß sie sie vielmehr in ihrem allseitigen engen Zusammenhang betrachten muß. Die tausend Kausalfäden, die sich im Organismus kreuzen, die Fülle seiner spezifischen Eigenschaften müssen als eine untrennbare Ganzheit betrachtet werden; deshalb suchte man gerade hier immer wieder nach der geheimnis-

vollen Kraft, die diese Kausalbeziehungen leitet, die diese Ganzheit ausmacht.

Wir können auch von diesem Stück Schwefel hier von keiner seiner Eigenschaften und Beziehungen, die es mit der Umwelt verbinden, absehen, ohne es als dieses Stück Schwefel zu zerstören. Wir können es aber begrifflich tun, weil es uns, als dieses Stück Schwefel, nicht interessiert. Beim lebenden Körper aber dürfen wir das auch nicht begrifflich tun, weil wir sonst den Begriff des Lebens zerstören.

7. Kapitel.

PRÜFUNG DER GEWONNENEN DEFINITION AN DEN EMPIRISCHEN LEBENSMERKMALEN.

I. Bevor wir zeigen, daß unsere inhaltliche Bestimmung des Lebensbegriffes zutreffend ist, wollen wir die Grenzbestimmungen, die bisher für die anorganische Kausalität in der lebenden Natur gegeben worden sind, betrachten. K a n t bezeichnet als Grenze der anorganischen oder, wie er sagt, mechanischen Kausalität in der lebenden Natur den Begriff des Organismus. Die Grenze der mechanischen Kausalität muß dort liegen, wo ein ganz anderes Abhängigkeitsverhältnis als das von Ursache und Wirkung, wie es in der anorganischen Natur gegeben ist, vorkommt. Ein solches Abhängigkeitsverhältnis, welches zur mechanischen Kausalität oder, da für Kant mechanische Kausalität und Kausalität schlechthin zusammenfallen, welches zur Kausalität entgegengesetzt ist, liegt dann vor, wenn etwas „von sich selbst (obgleich in zwiefachem Sinne) Ursache und Wirkung ist". (Kritik der Urteilskraft, Reklam-Ausgabe, S. 251.) Die Kategorie der Kausalität ist „eine Verknüpfung, die eine Reihe (von Ursachen und Wirkungen) ausmacht, welche immer abwärts geht; und die Dinge selbst, welche als Wirkungen andere als Ursache voraussetzen, können von diesen nicht gegenseitig zugleich Ursache sein" (l. c. S. 253). Es ist nun aber eine andere Form der kausalen Verknüpfung denkbar, „welche, wenn man sie als Reihe betrachtete, sowohl abwärts als aufwärts Abhängigkeit bei sich führen würde, in der das Ding, welches einmal als Wirkung bezeichnet ist, dennoch aufwärts den Namen einer Ursache desjenigen Dinges verdient, wovon es die Wirkung ist" (l. c. S. 253). Diese neue Form der Verknüpfung steht nicht mehr unter der Kategorie der Kau-

salität, sondern unter einem Vernunftbegriffe: dem Zwecke. Und ein Ding, das nur so begriffen werden kann, ist ein „Naturzweck".

Eine solche Abhängigkeitsbeziehung ist nun in der Erfahrung dann gegeben, wenn 1. die Teile eines Dinges „(ihrem Dasein und der Form nach) nur durch ihre Beziehung auf das Ganze möglich sind" (l. c. S. 253) und 2., wenn „die Teile desselben sich dadurch zur Einheit des Ganzen verbinden, daß sie voneinander wechselseitig Ursache und Wirkung ihrer Form sind" (l. c. S. 254). Ein solches Ding heißt ein organisiertes und sich selbst organisierendes Wesen, ein Organismus.

Die Grenze ist also nach Kant dadurch bestimmt, daß es Dinge gibt, die in bezug auf dasselbe Ding Ursache und Wirkung sind. Das bedeutet eine zeitliche Umkehrung des Kausalverhältnisses. Wenn es eine solche Abhängigkeitsbeziehung gäbe, dann würde sie nicht bloß zur methodologischen Kategorie der mechanischen Kausalität, sondern auch zur konstitutiven Kategorie der Kausalität im Gegensatz stehen.

Wir haben aber schon früher ganz allgemein gezeigt, daß es prinzipiell unmöglich ist, eine Abhängigkeitsbeziehung, welche zur Kategorie der Kausalität einen Gegensatz bildet, auch nur zu denken. Eine solche Abhängigkeitsbeziehung ist auch im Begriffe des Organismus nicht gegeben; denn erstens ist der Organismus nicht von sich selbst zugleich Ursache und Wirkung. Das lehrt Kants Beispiel: Der Baum „erzeugt sich selbst der Gattung nach, in der er einerseits als Wirkung andererseits als Ursache, von sich selbst unaufhörlich hervorgebracht, und, ebenso, sich selbst oft hervorbringend, sich, als Gattung, beständig erhält" (l. c. S. 251). Das kann man nur sagen, wenn man die Gattung als Wirklichkeit hypostasiert. In Wahrheit erzeugt ein Baum immer nur wieder einen anderen Baum.

Der Baum erzeugt sich selbst als Individuum. Auch dieses kann man nur sagen, wenn man etwa eine Idee des Baumes als wirkend setzt; denn der Baum kann sich nicht selbst erzeugen, bevor er ist. Von einer Gattung aber oder von einer Idee wissen wir als wirkenden Ursachen nichts.

Das Wesen des Organismus, was auch in der Tat seinen Begriff ausmacht, hat Kant gesehen in der so bewunderungswürdigen Korrelation der Teile, darin „daß die Teile desselben sich dadurch zur Einheit eines Ganzen verbinden, daß sie voneinander wechselseitig Ursache und Wirkung ihrer Form sind" (l. c. S. 254).

Schon in dem ersten Abschnitt haben wir von der Korrelation der Zellen auf den frühen Stadien der Entwicklung gesprochen. Eine solche Korrelation zwischen Zellen, Geweben, Organen besteht auch auf den späteren Stadien und im ausgewachsenen Tier. Bekannt ist z. B. die Korrelation zwischen der Ausbildung der vorderen Extremitäten zu Flügeln, und der Ausbildung der Brustmuskeln, der crista sterni, der nervi pectorales, der arteriae thoracicae usw. bei den Vögeln. Eine einzige Veränderung wirkt sich durch den ganzen Körper hindurch fort. Dabei ist aber auch hier das Kausalverhältnis nicht bloß einseitig, sondern wechselseitig. Ein Anwachsen der musculi pectorales z. B. verursacht eine Vergrößerung der crista sterni, und umgekehrt ermöglicht erst eine Vergrößerung der crista sterni ein Anwachsen der musculi pectorales usw. In vielen Fällen ist der wechselseitige Kausalzusammenhang noch viel enger als hier.

Dieses wechselseitige Kausalverhältnis ist aber keine Umkehrung des Ursache-Wirkungsverhältnisses. Nehmen wir an, es trete in irgendeinem Organ A, etwa infolge einer äußeren Ursache, eine Veränderung auf, so ist diese Veränderung die Ursache für eine bestimmte Veränderung eines Nachbarorgans B. Diese Veränderung von B kann nun sofort wieder die Ursache einer Veränderung von A werden usw. Niemals aber ist etwas zugleich und in demselben Sinne Ursache und Wirkung. Die wechselseitige Beziehung ist nicht zugleich, sondern nacheinander, wenn auch unmittelbar nacheinander. Die Kategorie der Kausalität herrscht auch hier.

Trotzdem besteht hier etwas wesentlich Neues gegenüber den Kausalbeziehungen in der toten Natur. Dieses besteht darin, daß die Wirkung im Augenblick ihrer Entstehung schon wieder Ursache wird, und zwar auch in Hinsicht auf ihre eigene Ursache. Zwar fehlt es auch nicht in der Technik an Fällen, die hiezu eine gewisse Analogie bilden, wo die Wirkung im Augenblick ihres Werdens schon wieder Ursache wird für ihre eigene Ursache. (Prinzip des Gegenstromes, Lindes Luftverflüssigungs-Maschine, Wasserinfluenz-Maschine.) Aber diese Verhältnisse sind doch gegenüber dem Organismus sehr einfach. Das wechselseitige Kausalverhältnis im Organismus ist in der Tat der Ausdruck eines äußerst engen Zusammenhanges, wie er in der anorganischen Natur nicht vorkommt. Das werden wir später noch näher zeigen; jetzt aber müssen wir feststellen, daß auch das Ge-

schehen im Organismus unter der Kategorie der Kausalität steht.

Wir haben früher schon gesehen, daß sich Kant selbst die Möglichkeit genommen hat, eine Form der Kausalität zu bestimmen, die einen wirklichen Gegensatz zur methodologischen Kategorie der Gesetzeskausalität bildet. Dies ist nur möglich, wenn man mit Rickert die Trennung vollzieht von konstitutiven Wirklichkeitsformen und methodologischen Erkenntnisformen.

Der Begriff des Zweckes kann nicht mit der mechanischen Kausalität in einer logischen Ebene liegen und darf ihr nicht gegenübergestellt werden. Im einen Fall handelt es sich um eine Verknüpfungsform, im anderen Fall (wenn auch nur in heuristischem Sinn) um einen Ursachenfaktor.

Der enge wechselseitige Zusammenhang, der zwischen den Zellen, Geweben, Organen eines Organismus besteht, beugt sich zwar unter die Kategorie der Kausalität, aber er läßt sich nicht mehr begreifen mit mechanischer oder überhaupt mit anorganischer Kausalität. Diese ist isolierend. In dem lebenden Körper aber, wo alles auf das engste miteinander verbunden ist, ist es unmöglich, einzelne Dinge und Kausalfäden zu isolieren, ohne daß man damit das Leben tötet.

In der Tat ist der Begriff des Organismus eine Grenze der anorganischen Kausalität in der lebenden Natur. Aber er weist nur e i n e Grenze auf, er hebt nur e i n e Seite dessen, was in dem Begriff „Leben" enthalten ist, hervor. Hier handelt es sich aber darum, einen Begriff zu finden, welcher als methodologische Kategorie bestimmend ist für die ganze lebende Natur, welcher alle spezifischen Lebenserscheinungen umgreift. Dieser Begriff muß den Kantischen Organismusbegriff als einen wesentlichen Bestandteil enthalten, aber er muß selbst weiter sein. Wir werden später zeigen, daß der Begriff des Organismus unter die Bestimmung fällt, die wir von dem Leben gegeben haben.

II. Kant wollte den Organismusbegriff nicht als eine besondere Kategorie, die bestimmend wäre für die organische Natur, aufstellen. Diesen Weg hatte er sich selbst verbaut: seine Kategorie des Dinges ist ja in Wahrheit nur das allgemeine, isolierbare, das tote Ding. Den Versuch, die lebende Natur auf eine besondere Kategorie zu gründen, hat Hans Driesch gemacht. Es ist die Kategorie der „Ganzheit". Jedenfalls dürfen wir seine Lehre in diesem Kantischen Sinne verstehen. Seine Begriffe sind zwar

„schlicht geschaute Ordnungsbedeutungen im Gegenständlichen". Aber er selbst sagt, daß er in der Sprache Kants „Ganzheit" eine konstitutive Kategorie nennen würde.

Ganzheit wird von Driesch zunächst als Grenzbegriff der anorganischen Kausalität, oder, wie Driesch sie charakterisiert, der Einzelheitskausalität gefaßt. „Aber endgültig wird Sachganzheit erst erfaßt, wenn gezeigt wird: das Werden dessen, was in Frage steht, ist aus summenhafter Kausalität nicht zu begreifen, sei es unmittelbar oder wenigstens mittelbar." (Ordnungslehre 1923, S. 287.) Diesen logisch gewonnenen Grenzbegriff findet Driesch nun in idealer Weise erfüllt im organischen Individuum. Es ist „ganz" in dem Sinne, daß es Teile hat, „die man ihm nicht nehmen kann, ohne sein Wesen zu zerstören" (l. c. S. 300). Ihren „wesentlichsten Ausdruck" aber findet die Ganzheit des Individuums „in den Harmonien, welche sein morphologisches und physiologisches Werden gleichsam durchtränken: alles ist da aufeinander abgestimmt" (l. c. S. 300).

Die Kriterien der Ganzheit sind also bei Driesch dieselben, die wir bei Kant als Kennzeichnung des Organismusbegriffes kennengelernt haben. Wenn nämlich Driesch noch als weiteres Kriterium die Erfüllung der Ganzheitskausalität anführt, so beruht das nur auf einem Zirkel. In Wahrheit geht der Begriff der Ganzheit dem der Ganzheitskausalität logisch voraus. Driesch hebt also, wie Kant, mit seinem Begriff der Ganzheit nur e i n e Seite des Lebensbegriffes heraus. Der Begriff der Ganzheit kann deshalb nicht, was er nach Driesch ausdrücken soll, die ganze lebende Natur als solche konstituieren. Dazu ist er zu eng; viele spezifische Lebenserscheinungen können nicht unter ihn gebracht werden, wie Fortpflanzung, Stoffwechsel usw.

Es wurde früher schon gezeigt, daß auch der von Driesch aufgestellte Begriff der Ganzheitskausalität zu eng ist, und ferner, daß Driesch sich selbst widerspricht, wenn er Ganzheit und Ganzheitskausalität als Kategorien aufstellt und dabei doch ein „ganz machendes Agens" annimmt. Jetzt muß noch auf einen weiteren Widerspruch aufmerksam gemacht werden, in den sich Driesch hier verwickelt. Ganzheitskausalität ist da verwirklicht, wo aus einem summenhaften Zustand ein Ganzes wird. Das ist vor allem der Fall in der Ontogenese. Aus einem summenhaften Nebeneinander von Potenzen oder Zellen entwickelt sich hier eine Ganzheit. Nun soll aber Ganzheit für alles Lebendige gelten, also doch auch

für das Ei, die Blastula usw. Entweder also haben wir in der Blastula eine Summe und dann nach Driesch etwas anorganisches, oder wir haben schon hier ein Ganzes, dann aber gibt es keine Ganzheitskausalität.

III. Unsere Bestimmung des Lebensbegriffes hat sich notwendig ergeben aus dem Wesen der anorganischen und der biologischen Begriffsbildung. Jetzt wollen wir zeigen, daß wir damit auch den Inhalt des Begriffes erschöpft haben.

1. Der Grad des Lebens wächst mit dem Grade der Mannigfaltigkeit und dem Grade des Zusammenhangs.

Die Lebenseinheit ist die Zelle; aber sie ist nichts einfaches, sie läßt noch „eine unser Denkvermögen übersteigende Fülle von Verschiedenheiten höheren und niederen Grades in der Organisation des Stoffes zu". (O. Hertwig, Allgemeine Biologie, S. 471.) Zwischen diesen verschiedenen Teilen der Zelle herrscht ein äußerst enger wechselseitiger Kausalzusammenhang; es besteht ein äußerst feines, unsere Begriffe übersteigendes Spannungsverhältnis zwischen Kern und Protoplasma. Ebenso steht die Zelle in engstem wechselseitigem Zusammenhang mit der lebenden und toten Umwelt. Das findet seinen Ausdruck in den besonderen Lebensfunktionen, die an das Protoplasma gebunden sind, wie Stoffwechsel, Reizbarkeit usw. Darauf soll später näher eingegangen werden. In dem Maße, wie dieser Zusammenhang mit der Umwelt wächst, in dem Maß wächst die spezifische Verschiedenheit der Zellen, sei es daß sie frei leben, oder daß sie im Verband einer höheren Einheit stehen.

Wenn der Zusammenhang zwischen einzelnen Zellen enger wird als gegen die übrige Umwelt, dann bilden sich neue, höhere Einheiten, die verschiedenen Individualitätsstufen: Zelle, Zellkolonie, mehrzelliges Individuum, Tier- bzw. Pflanzenkolonie, Lebensgemeinschaft usw. Alle diese Einheiten kommen dadurch zustande, daß im Innern ein engerer Zusammenhang herrscht (wodurch sie zur spezifischen Einheit werden) als nach außen (wodurch sie wiederum ein Teil der größeren Einheit werden). Im Innern des Individuums bilden sich in der gleichen Weise wieder Einheiten niederer Ordnung: Gewebe, Organe.

Ein deutlicher Einschnitt ist in der genannten Reihe beim mehrzelligen Individuum. Es hebt sich am schärfsten gegen seine Umgebung ab, d. h. der Abfall von der Intensität des Zusammenhangs der Teile in seinem Innern zu dem Zusammenhang nach

außen ist bei ihm am stärksten. Wir können deshalb ebenfalls hier einen Einschnitt machen und wollen von hier aus unterscheiden: 1. Zusammenhang im Innern, 2. Zusammenhang nach außen.

Wir unterscheiden „höher entwickelte" und „tiefer stehende" Tiere und Pflanzen und suchen auch in unseren Systemen der Tiere und Pflanzen ein Bild zu geben von der „Höhe der Entwicklung". Als leitendes Prinzip gilt dabei: eine Lebensform ist um so höher entwickelt, je enger der Zusammenhang zwischen den Lebenseinheiten im Innern, je enger der Zusammenhang nach außen ist, und (was damit notwendig verbunden ist) je stärker differenziert sie ist im Innern und je mannigfaltiger die Form nach außen. D. h. also, um so größer ist die Lebensintensität, um so mehr sehen wir den Lebensbegriff verwirklicht, je enger der Zusammenhang zwischen den Teilen im Innern und der Zusammenhang nach außen hin ist, je differenzierter und mannigfaltiger die Lebensformen sind. „Der Grad des Lebens wechselt mit dem Grade des Zusammenhangs" (H. Spencer, Die Prinzipien der Biologie, übers. von Vetter, Bd. 1, S. 89 ff.).

In dem Maße, wie der Zusammenhang zwischen den Elementarindividuen enger wird, in dem Maße wächst die Verschiedenheit ihrer Formen und Funktionen. Engster Zusammenschluß der Zellen ist notwendig verbunden mit Arbeitsteilung und Differenzierung, enger Zusammenhang mit der Umwelt ist notwendig verbunden mit der Mannigfaltigkeit der Lebensformen und Lebensfunktionen.

Es muß ausdrücklich bemerkt werden, daß es sich dabei nicht handelt um ein Prinzip der Entwicklung, um ein biologisches Gesetz (der Differenzierung und Integration, der Individualisierung und Sozialisierung). Für die phylogenetische Entwicklung könnte es sich dabei nur um eine Hypothese handeln; auf die ontogenetische Entwicklung aber paßt das Prinzip der Differenzierung und Integration nur zum Teil. Hier handelt es sich nur um die Tatsache, daß die Lebensintensität wächst mit dem Grade der Mannigfaltigkeit und dem Grade des Zusammenhangs.

Intensität des Zusammenhanges und Verschiedenheit der Funktionen und Formen, b e i d e s z u s a m m e n bedingt den Grad des Lebens; denn beide Begriffe fordern sich notwendig. Wir drücken den Grad des Lebens herunter, ja wir zerstören den Begriff des Lebens, wenn die beiden Komponenten, Zusammenhang und Verschiedenheit, nicht gleichmäßig zunehmen oder abnehmen.

Theoretisch lassen sich da zwei Fälle unterscheiden, welche auch beide in der Erfahrung verwirklicht sind. 1. Es findet ein enger Zusammenschluß der Zellen statt ohne Differenzierung: Zellfusionen, Syncytien. Hier fehlt die Möglichkeit der Differenzierung; solche Lebensformen bleiben auf einer niedrigen Stufe stehen. 2. Die Differenzierung und Arbeitsteilung schreitet immer weiter fort, ohne daß damit die Intensität des Zusammenhanges gleichmäßig zunimmt. Dies findet namentlich bei den sog. höheren Tierformen seinen Ausdruck in dem Abnehmen der Regulations- und Regenerationsfähigkeit. Im Einzelindividuum, in der Art, in der Gattung führt diese fortschreitende Differenzierung (ohne daß damit die Intensität des Zusammenhanges gleichmäßig wächst) schließlich notwendig zum Tod des Individuums, der Art usw. Die Paläontologie lehrt, daß die Arten, Gattungen usw. vor ihrem Erlöschen in einer ungeheueren Fülle hochgradig differenzierter Formen auftraten.

Die Zellen schließen sich zusammen zu losen Verbänden, den Zellkolonien. Da ist der Zusammenhang zwischen den Zellen noch locker, die Zellen bleiben mehr oder weniger gleichartig. Von diesen Kolonien führen alle denkbaren Uebergänge zu den vielzelligen Individuen, so daß es oft schwer ist, zu entscheiden, ob ein mehrzelliges Gebilde eine Kolonie von Zellen ist oder ein mehrzelliges Individuum.

Indem der Zusammenhang zwischen den Zellen immer enger wird und damit die Arbeitsteilung und Differenzierung fortschreitet, entstehen aus den Zellkolonien mehrzellige Einheiten. Im Innern dieser Individuen schließen sich gleichdifferenzierte Zellen enger zusammen und bilden Gewebe und Organe. Auf der niedrigsten Stufe des Lebens stehen in dieser Hinsicht die Poriferen. Es folgen in aufsteigender Reihe die Cnidarien, die niederen Würmer, Echinodermen, Mollusken.

Derselbe Prozeß der Differenzierung und Integration, der sich, wie wir gesehen haben, über die ursprünglich gleichförmigen Zellen hinwegerstreckt, wiederholt sich über größere Einheiten hinweg, über die Segmente, homonome Zellverbände, sie sich in metamerer Anordnung folgen. Da sich hier derselbe Prozeß der Differenzierung und Integration zweimal abspielt, einmal über die Zellen der Segmente hinweg, ein zweites Mal über die Segmente selbst, resultieren hier naturgemäß die höchstentwickelten Tierformen: Anneliden, Arthropoden, Vertebraten.

2. Die besonderen Lebenskennzeichen sind nur der Ausdruck, sind nur besondere, in der Erfahrung gegebene Formen des allseitigen engsten Zusammenhanges.

A. Der Zusammenhang im Innern.

Zwischen den Zellen, Geweben und Organen eines tierischen und pflanzlichen Individuums besteht ein derartig enger Zusammenhang, eine derartige Korrelation der Teile, daß wir in der toten Natur nichts analogisches aufweisen können. Sicherlich besteht zwischen den Zellen eines Individuums auch eine mechanische, eine chemische Kausalbeziehung. Aber damit ist dieser Zusammenhang in seiner außerordentlichen Feinheit in keiner Weise erfaßt. Zwischen den Zellen und Teilen des Organismus besteht eben eine organische, eine biologische Beziehung. Dieser enge, allseitige und wechselseitige Zusammenhang zwischen den differenzierten Zellen und Teilen des lebenden Körpers macht den wesentlichen, logischen Gehalt der Begriffe: Organismus, Individuum, Ganzheit aus. Diese Begriffe aber bringen nicht bloß zum Ausdruck, daß dieser enge wechselseitige Zusammenhang tatsächlich besteht, sondern daß man daraus auch nicht einzelne Kausalbeziehungen isolieren darf, ohne den Begriff des Lebens zu zerstören.

B. Der Zusammenhang mit der Umwelt.

Wie wir bisher die Zelle als Einheit betrachtet haben in dem Verband des Individuums, so können wir nunmehr auch das Individuum als Einheit betrachten. Dann fordert aber der Begriff des Lebens, daß wir auch das Individuum nur wieder als Glied einer größeren Einheit betrachten können. Wir können es nicht isolieren gegen seine Umwelt, ohne das Leben zu zerstören. Dieser enge, allseitige und wechselseitige Zusammenhang mit der Umwelt findet seinen empirischen Ausdruck: 1. In der Tatsache des Stoff- und Energiewechsels; auch der tote Körper wächst aus seiner Umgebung heraus, nimmt aus ihr Stoff und Energie auf und gibt sie wieder ab. Für den lebenden Körper aber ist kennzeichnend, daß er d a u e r n d einen ununterbrochenen Strom von Energie und Stoff aufnimmt und abgibt. Diese Art des Zusammenhanges gilt ja dem Laien gerade als besonderes Lebenskennzeichen: Aktive Bewegung, Tätigkeit. 2. In der Anpassungsfähigkeit an die tote und lebende Umwelt. Durch seine Reaktionsfähigkeit, durch seine Reizbarkeit steht der Organismus in einem ununterbrochenen Verkehr mit der Außenwelt. Ihren Nieder-

schlag findet diese Art des Zusammenhanges in der Form des lebenden Körpers. 3. Die Form ist aber nicht bloß ein Produkt der äußeren Lebensbedingungen; sie weist noch auf einen Zusammenhang in einer ganz anderen Richtung hin: Nicht bloß nach seitwärts, sondern auch nach rückwärts und vorwärts steht der Organismus im engsten Zusammenhang. Das findet seinen Ausdruck in den Tatsachen der Ontogenese, Phylogenese, der Vererbung und Fortpflanzung. 4. Auch der Tod als wesentliches Lebenskennzeichen ist nur ein besonderer Ausdruck des engen Zusammenhanges, in welchem der lebende Körper steht. Der Organismus wächst aus seiner Umgebung heraus und fällt wieder in sie zurück. Die Erscheinung des Todes als eines stofflichen und energetischen Zusammenhangs mit der Umwelt ist eine notwendige Ergänzung zu dem historischen Zusammenhang, in dem wir den Organismus denken müssen. Wenn der Organismus in breitem stofflichem und energetischem Zusammenhang mit der Umwelt steht, so wird dadurch der stoffliche Zusammenhang in der Richtung nach rückwärts und vorwärts auf ein Minimum herabgedrückt. Darauf beruht ja gerade die große Schwierigkeit des Vererbungsproblems.

Der Tod ist in der Tat nichts anderes als eine besondere Form des Stoff- und Energiewechsels, in dem das Individuum mit seiner Umgebung steht. Derselbe Prozeß wiederholt sich im Tierreich immer wieder, in immer größerem Maßstabe: Als Vergehen und Neuentstehen der Elementarindividuen (Stoff- und Energiewechsel im engeren Sinne), als Tod des Individuums, als Tod der Art und Gattung usw. 5. Man pflegt das Ursache-Wirkungsverhältnis in der Biologie zu bezeichnen als das Verhältnis von Reiz und Reaktion und pflegt die Reizbarkeit (Reaktionsfähigkeit) als wesentliches Lebensmerkmal zu bezeichnen. Und das mit vollem Recht, wenn man sich bewußt ist, daß man damit folgendes ausdrücken will: Das Verhältnis von Ursache und Wirkung ist in der organischen Natur viel komplizierter als in der leblosen Natur. Die Wirkung ist nicht bloß das von dem Reiz bewirkte, es ist die Reaktion des Organismus auf den Reiz, d. h. um die Wirkung zu begreifen, darf man nicht bloß den Reiz berücksichtigen, die auslösende Ursache, sondern auch alle übrigen Kausalfäden, durch welche der Organismus mit der früheren Welt und mit der Umwelt verknüpft ist. Man darf nicht einen einzelnen Kausalzusammenhang isolieren. Man muß all die tausend Kausalfäden, welche

in dem Organismus zusammenlaufen, mit in den Kausalzusammenhang aufnehmen, und das drückt man kurz so aus, daß man sagt: Der Organismus (d. h. der Kreuzungspunkt oder Durchgangspunkt einer unübersehbaren Fülle von Kausalketten, von denen man, solange man es mit dem lebenden Organismus zu tun hat, nicht absehen darf) reagiert auf den Reiz. Man drückt damit ferner aus, daß das Verhältnis von Ursache und Wirkung nicht durch eine einfache Gesetzmäßigkeit näher bestimmt werden kann. Es ist möglich, daß hier der gleiche Reiz eine ganz verschiedene Wirkung hervorruft, weil ja der Organismus selbst in den Kausalzusammenhang mit aufgenommen werden muß.

8. Kapitel.

INHALTLICHE BESTIMMUNG DES BEGRIFFES DER BIOLOGISCHEN KAUSALITÄT.

Wir haben gezeigt, daß wir den wesentlichen logischen Gehalt des Begriffes Leben, der sich uns notwendig aus dem Wesen der Begriffsbildung der anorganischen und organischen Naturwissenschaften ergab, auch erschöpfend wiedergeben, wenn wir den lebenden Körper bestimmen als ein spezifisches, in allseitigem, engstem Zusammenhang stehendes, nicht isolierbares Ding.

Die besondere Form der biologischen Kausalität soll nach dem früher Gesagten das Ursache-Wirkungsverhältnis näher bestimmen in demselben Sinne, wie das in den anorganischen Naturwissenschaften geschieht durch das Prinzip der Ursachenäquivalenz. Der Begriff des lebenden Körpers setzt dieser Bestimmung in der lebenden Natur Grenzen. Deshalb muß auch aus dem Begriff des Lebens die nähere Bestimmung des Ursache-Wirkungsverhältnisses in der Biologie sich ergeben.

Für die inhaltliche Bestimmung des Begriffes der biologischen Kausalität ergibt sich nun aus dem Bisherigen folgendes: Die biologische Kausalität ist eine methodologische Erkenntnisform. Sie enthält als solche neben der konstitutiven Kategorie der Kausalität noch einen weiteren apriorischen Formbestandteil. Sie ist zunächst heuristisches Prinzip: Sie ermöglicht das Auffinden von Kausalzusammenhängen. Sie ist ferner konstitutiv für die lebende Natur; sie „formt" die lebende Natur, und sie ermöglicht das Erklären in ihr.

Für die Bestimmung des zweiten Formbestandteiles ergibt sich aus dem Vorausgehenden: Die Bestimmung gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen vermag hier nur wenig oder nichts mehr zu leisten; denn sie hat zur Voraussetzung Gleichmachung und Isolierung. Das Ziel der Begriffsbildung in der Biologie aber verbietet gerade eine weitgehende Gleichmachung und Isolierung.

Das Prinzip der Ursachenäquivalenz vermag in der Naturwirklichkeit nichts mehr zu leisten, wenn wir uns in der aufgestellten Reihe der Kausalitätsformen den beiden Grenzen nähern, innerhalb welcher alle Formen der Naturkausalität liegen müssen. An der oberen Grenze, wo das Qualitativ-Besondere auf ein Minimum zusammengeschrumpft ist, tritt an die Stelle der Ursachenäquivalenz die Aequivalenz von Ursache und Wirkung. An der unteren Grenze, wo das Qualitativ-Besondere den in der Naturwirklichkeit denkbar größten Umfang besitzt, muß ähnlich wie dort an die Stelle der Ursachenäquivalenz eine Kausalitätsform treten, welche die Wirkung aus der Ursache unmittelbar, in jedem Einzelfall, nicht durch Subsumtion unter einen allgemeinen, immer wiederkehrenden, gesetzmäßigen Kausalzusammenhang bestimmt; dadurch wird das Spezifische, Besondere in den Begriff mit aufgenommen.

Die Bestimmung der biologischen Kausalität muß den allseitigen, engen Zusammenhang, in dem der lebende Körper stets betrachtet werden muß, in ihren Begriff aufnehmen. Es ist unmöglich, einzelne Kausalketten und Dinge zu isolieren, den Kausalzusammenhang in einzelne, einseitig gerichtete Ketten aufzuspalten. Die unübersehbare Fülle der Kausalfäden, die in der Wirkung zusammenlaufen, müssen als Ganzheit gefaßt werden.

Man könnte deshalb die biologische Kausalität nach Driesch als Ganzheitskausalität bezeichnen. Aber dann müssen wir das Wort in einem anderen Sinne gebrauchen als Driesch selbst: Erstens dürften wir dann nicht mehr „ein ganzmachendes Agens" annehmen; denn wenn wir das tun, haben wir ja wieder die Form der Einzelheitskausalität. Gerade aber in der F o r m suchen wir ja und müssen wir suchen das Wesentliche der biologischen Kausalität; zweitens dürften wir diese Ganzheitskausalität auch nicht so bestimmen, wie Driesch das tut, daß aus einem summenhaften Zustand ein Ganzes wird; denn in der lebenden Natur gibt es kein Summenhaftes. Drittens endlich bringen wir mit der Bezeichnung Ganzheitskausalität auch nur die Bedingungen zum

Ausdruck, die die biologische Kausalität erfüllen soll, nämlich, daß wir die Gesamtheit der Ursachen als Ganzes berücksichtigen müssen. Aber durch welche Bestimmung der Kausalitätsform dies geleistet wird, das sagt sie nicht. (Daher denn auch „das ganzmachende Agens".)

Für die Bestimmung der biologischen Kausalitätsform kommt nun alles auf folgende Ueberlegung an: Da es den Begriff des lebenden Körpers ausmacht, daß er in ununterbrochenem, allseitigem, engstem Zusammenhang steht, so muß auch in jedem Kausalverhältnis die Wirkung so sein, daß sie diesem allseitigen lebenden Zusammenhang sich einpaßt. Das erfordert der Begriff des Lebens. Deshalb fordern wir a priori, daß die Wirkung immer so ist, daß sie den allseitig gerichteten engen Zusammenhang, in welchem der lebende Körper stets gedacht werden muß, nicht aufhebt, sondern wahrt oder fördert.

Die Reaktion ist die Wirkung eines Ursachenkomplexes. Es ist oft möglich, diesen Komplex in einzelne Kausalketten aufzuspalten und sie zu isolieren; aber dann handelt es sich immer nur um ein chemisches oder physikalisches, aber nicht um ein biologisches Erklären. Die Mannigfaltigkeit der Ursachen in ihrer spezifischen Konstellation, welche in diesem Augenblick diese Wirkung hervorrufen, muß als Ganzes begriffen werden. Das ist aber für uns schlechterdings unmöglich; wir können nur begreifen, was wir unter allgemeine Begriffe bringen können. Diesem Streben aber spottet der Ursachenkomplex in seiner spezifischen Konstellation.

Wir suchen deshalb die Wirkung unter einen allgemeinen Begriff zu bringen, wir fordern, daß sie eine besondere Form des allseitigen Lebenszusammenhangs ist. Die Wirkung und damit auch der Kausalzusammenhang wird für uns begreiflich, wenn wir zeigen können, daß die Wirkung ein besonderer Ausdruck des allseitigen Lebenszusammenhanges ist, daß sie diesen nicht stört, sondern wahrt oder fördert.

Auf diese Weise betrachten wir den Organismus in seinem ununterbrochenen allseitigen Zusammenhang (indem er als lebend stets betrachtet werden muß) und betrachten auch die Reaktion als die Wirkung der Ganzheit der Ursachen; denn wenn wir fordern, daß sie den allseitigen Lebenszusammenhang wahren soll, so kann sie das ja nur deshalb, weil sie selbst die Wirkung eines allseitigen Ursachenkomplexes (aber in einer spezifischen, für uns

unbegreifbaren Konstellation) ist. An Stelle also des spezifischen Ursachenkomplexes, den wir als Ganzheit nicht begreifen können, aber auch nicht in einzelne Kausalketten aufspalten dürfen, setzen wir den allgemeinen Begriff des Lebenszusammenhanges und fordern, daß die Wirkung sich diesem allgemeinen Lebenszusammenhang einpassen soll. Und wir haben das Kausalverhältnis biologisch „begriffen", wenn wir die Wirkung als einen besonderen Ausdruck dieses allseitigen Lebenszusammenhanges begriffen haben.

Diese Bestimmung des Ursachen-Wirkungsverhältnisses ergibt sich also notwendig aus dem Wesen der biologischen Begriffsbildung: weil wir die lebenden Dinge nicht isolieren können, sondern in ihrem allseitigen, ununterbrochenen Kausalzusammenhang betrachten müssen, deshalb fordern wir und müssen wir fordern: der lebende Körper reagiert so, oder die Wirkung ist so, daß dadurch der allseitige Lebenszusammenhang nicht gestört, sondern gewahrt oder gefördert wird. Wir begreifen den Kausalzusammenhang, wenn wir eingesehen haben, daß die Wirkung den allseitigen lebendigen Zusammenhang fördert.

Man wird sofort einwenden, daß ja hier wiederum nichts anderes als der Zweckmäßigkeitsbegriff vorliege, und daß sich der Sachverhalt viel einfacher ausdrücken lasse, wenn man sagt: der lebende Körper reagiert zweckmäßig. Wie schon in der Einleitung gesagt, handelt es sich hier nicht darum, einen neuen Begriff zu schaffen, sondern nur darum, das zum logischen Bewußtsein zu bringen, was in der empirischen Wissenschaft tatsächlich vorhanden ist.

Zwar fragt die empirische Biologie immer nach Zweck, nach Bedeutung usw. Diese Fragestellung ist für die biologischen Wissenschaften geradezu kennzeichnend. Aber dann bedeutet das Wort Zweck etwas ganz anderes als in den philosophischen Schriften über die Biologie. Welchen Zweck hat das, heißt hier nichts anderes als: wie fördert das den allseitigen Lebenszusammenhang? Von einem wirkenden Zweck, von einer causa finalis weiß die empirische Biologie (außer etwa in allgemeinen Einleitungen) als forschende Wissenschaft nichts. Sie kennt nur natürliche Ursachen.

Die Zweckmäßigkeit der lebenden Wesen ist eine Tatsache, gegen die sich kein Mensch verschließen kann. Wenn ich also

sage: Der Organismus reagiert zweckmäßig, so beschreibe ich damit nur die empirische Tatsache. Jetzt beginnt erst das Problem. Bisher hat man nun entweder das Vorhandensein dieser Zweckmäßigkeit einfach geleugnet, oder man hat sie mechanisch zu begreifen gesucht, oder schließlich hat man gefragt nach der Ursache dieser Zweckmäßigkeit und hat als solche einen wirkenden Zweck (sei es als wirklich seiend, oder bloß heuristisch) oder eine Lebenskraft, Entelechie usw. angenommen. Wir haben früher gezeigt, daß diese Fragestellung falsch ist, und daß es von hier aus deshalb keine Lösung des Problems geben kann.

Hier haben wir nicht gefragt nach der Ursache der Zweckmäßigkeit, sondern nach dem Wesen derselben: Was versteht man unter diesem Begriff, was soll er leisten?

Da das Wort Zweck metaphysisch belastet ist, indem man darunter immer etwas Seiendes versteht, haben wir es ganz vermieden. Wenn man aber unter Zweckmäßigkeit eine methodologische Erkenntnisform versteht, dann können wir die biologische Kausalität auch Zweckmäßigkeitskausalität oder teleologische Kausalität nennen.

Wir haben bisher zweierlei geleistet: 1. Wir haben dem Zweckmäßigkeitsbegriff den einzig möglichen logischen Ort angewiesen: Er ist weder konstitutiv noch bloß regulativ; er ist methodologische Erkenntnisform. Er ist bestimmend für die lebende Natur. 2. Wir haben den Zweckmäßigkeitsbegriff inhaltlich bestimmt in einer wissenschaftlich brauchbaren Form. Diese Bestimmung haben wir aus der empirischen Wissenschaft heraus gewonnen. Daß dem tatsächlich so ist, soll nun noch an einem konkreten Beispiel, dem Anpassungsproblem, gezeigt werden.

9. Kapitel.

PRÜFUNG DES GEWONNENEN ERGEBNISSES AN EINEM KONKRETEN BEISPIEL, DEM PROBLEM DER ANPASSUNG.

Wir wollen an dem Problem der Anpassung vor allem zweierlei zeigen: 1. Daß in der empirischen Wissenschaft die biologische Kausalität als eine besondere methodologische Erkenntnisform tatsächlich besteht. 2. Daß der logische Gehalt dieses Begriffes der von uns gegebenen inhaltlichen Bestimmung tatsächlich entspricht.

I. Der lebende Körper steht in allseitigem, engem Zusammenhang mit der Umwelt und muß stets in diesem Zusammenhang betrachtet werden. Aus diesem Begriff des Lebens ergibt sich die Bestimmung der biologischen Kausalität: Solange wir es mit lebenden Körpern zu tun haben, müssen wir a priori fordern, daß in einem gegebenen Kausalzusammenhang die Wirkung stets eine besondere Form des allseitigen Lebenszusammenhanges ist, oder daß der lebende Körper auf eine äußere Ursache stets so reagiert, daß dadurch der allseitige Zusammenhang nicht gestört wird, sondern gewahrt oder gefördert wird. Das folgt notwendig aus der begrifflichen Bestimmung des Lebens.

Der allseitige Zusammenhang, in welchem der Organismus steht, findet, wie gesagt, seinen empirischen Ausdruck in den bloßen Tatsachen seiner Funktionen (Stoff- und Energiewechsel, Tod, Reizbarkeit, Fortpflanzung, Vererbung, Entwicklung).

Es ist aber, wie wir gesehen haben, ein ebenso wesentlicher logischer Bestandteil des Begriffes Leben, daß die lebenden Körper unter sich spezifisch verschieden sind. Die ungeheure Mannigfaltigkeit der spezifischen Unterschiede in der stofflichen Zusammensetzung, in den Funktionen und vor allem in der Form verlangen, da ja der lebende Körper stets in einem allseitigen, engen Zusammenhange mit der Umwelt betrachtet werden muß, einen ebenso großen Reichtum an spezifischen Kausalbeziehungen zur lebenden und toten Umwelt. Man bringt das in der Biologie dadurch zum Ausdruck, daß man sagt: Der lebende Körper ist in seine Umwelt „eingepaßt", ist an diese „angepaßt". Die spezifischen Lebensfunktionen und Lebensformen sind „Anpassungen" an die Umwelt.

Das Wort „Anpassung" hat wie alle Wörter auf ung eine doppelte Bedeutung. Es drückt einen Zustand aus, den wir als „Angepaßtheit" bezeichnen können, und ein Geschehen, das „Sichanpassen". Es sind deshalb von vornherein zwei Fragen zu unterscheiden: 1. Lassen sich die spezifischen Lebensformen als Angepaßtheiten auffassen? 2. Wie müssen wir uns das Sich-anpassen vorstellen?

Um die erste Frage entscheiden zu können, muß man sich natürlich zunächst darüber klar werden, was man unter dem Wort Angepaßtheit versteht. Wenn man damit, wie oben angedeutet, zum Ausdruck bringen will, daß die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen in einem ursächlichen Zusammenhang mit

der Umwelt stehen, so ist es selbstverständlich, daß alle spezifischen Lebensformen Angepaßtheiten sind. In dieser allgemeinsten Bedeutung können wir aber das Wort nicht verwenden. Wir kennen nämlich bloß einen Teil der Umwelt, die gleichzeitige Umwelt. Unter Anpassung verstehen wir also die ursächlichen Beziehungen der spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen zu der gleichzeitigen Umwelt.

Man verwendet aber das Wort Anpassung häufig in einem noch engeren Sinne. Die Anpassung ist, so sagt man, für den lebenden Körper „nützlich", „vorteilhaft". Nichts hat bekanntlich der teleologischen Naturbetrachtung mehr Abbruch getan als diese übertriebene, den menschlichen Verhältnissen entnommene Nützlichkeitslehre, in der sich in der Tat nur ein armseliger Krämergeist gegenüber dem ungeheueren Reichtum der Natur ausspricht. Es ist, wie Nägeli mit Recht sagt, nicht allzu schwer, von jeglicher Form und Funktion irgendeinen Nutzen, einen Vorteil für den lebenden Körper auszuklügeln. Aber eine solche Naturbetrachtung, die namentlich durch die Auswüchse des Darwinismus in die Wissenschaft und ins Volk eingedrungen ist und sich auch heute noch in Schulbüchern hält, ist ebenso unwissenschaftlich wie armselig.

Was an dieser Nützlichkeitslehre tatsächlich berechtigt ist, ist folgendes: Die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen fordern eine ursächliche Verknüpfung mit der Umwelt. Aus den früher gesagten Gründen ist es unmöglich, diesen Kausalzusammenhang nach anorganischer Kausalität zu erklären; wir können ihn nur begreifen nach biologischer Kausalität, d. h. wir suchen die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen zu begreifen als besondere Formen des allseitigen, engen, lebendigen Zusammenhanges. Es macht den Begriff des Lebens aus, daß es in allseitigem Zusammenhang steht, und die Intensität des Lebens wächst mit dem Grade des Zusammenhangs. Wenn man deshalb eine spezifische Lebensform als einen besonderen Ausdruck des allseitigen Lebenszusammenhanges, als Anpassung erkennt, so kann man sie im übertragenen Sinne, aber auch nur so, als „nützlich" für den lebenden Körper bezeichnen. Aber dann sind auch die Bezeichnungen „nützlich, vorteilhaft" überflüssig.

Die Frage, ob die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen tatsächlich Angepaßtheiten an die Umwelt sind oder nicht, ist aber nun gar nicht das eigentliche Problem. Die empirische

Biologie lehrt, daß viele Lebensformen sich tatsächlich als Angepaßtheiten an die Umwelt verstehen lassen; jedenfalls ist es ein faktisches Ziel der empirischen Forschung, die spezifischen Lebensformen als Anpassungen an die Umwelt zu begreifen. Man setzt deshalb auch in der theoretischen Biologie die Angepaßtheit der Lebensformen als tatsächlich voraus. Das eigentliche Problem beginnt, wie man allgemein glaubt, erst hier: Wie können wir uns das Entstehen dieser Angepaßtheiten, das Sichanpassen denken?

Es sind eine Menge von Theorien aufgestellt worden, welche versuchen, das Entstehen von Anpassungen „kausal zu erklären"; sie lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen, innerhalb welcher wiederum eine Reihe von untergeordneten Verschiedenheiten bestehen, die aber für unseren Zusammenhang unwesentlich sind.

1. Die Theorie der direkten Bewirkung:

Als ihre bedeutendsten Vertreter müssen genannt werden: Lamarck, Nägeli, O. Hertwig. „Die Verhältnisse wirken auf die Gestalt und auf die Organisation der Tiere ein, d. h. sie verändern mit der Zeit, wenn sie sehr verschieden werden, sowohl diese Gestalt, als sogar auch die Organisation durch entsprechende Modifikationen" (Lamarck, Zoologische Philosophie. Uebersetzt von Lang. 1876, S. 114). Die äußeren Faktoren bewirken also direkt (im Verein mit inneren Faktoren) die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen. Direkte Anpassung.

2. Die Theorie der indirekten Bewirkung:

Ihre Hauptvertreter sind: Darwin, Häckel, Weismann. „Die Organismen besitzen im Naturzustande eine gewisse individuelle Variabilität" (Darwin, Die Entstehung der Arten. Kröners Volksausgabe, S. 38). Die dadurch entstehenden zufälligen, richtungslosen und geringfügigen Abänderungen werden aber doch im „Kampf ums Dasein", „wie gering und auf welche Weise sie auch entstanden sein mögen, wenn sie nur für die Individuen einer Art in deren unendlichen verwickelten Beziehungen zu anderen organischen Wesen und zu den physikalischen Lebensbedingungen einigermaßen vorteilhaft sind, zur Erhaltung solcher Individuen beitragen und sich meistens durch Vererbung auf deren Nachkommen übertragen" (l. c. S. 38, 39). Der Kampf ums Dasein wirkt so auswählend und anhäufend. Es findet eine Art „natürlicher Zuchtwahl", „ein Ueberleben des Passendsten" statt. Die Angepaßtheiten an die Umwelt sind also nicht von dieser direkt bewirkt;

deshalb spricht man von einer Theorie der indirekten Bewirkung. Darwin ist sich der Mängel seiner Theorie, zum Teil wenigstens, bewußt; er erkennt daneben auch die Bedeutung der Lehre Lamarcks an, doch verlegt er das Schwergewicht bei der Entstehung der Anpassung auf seine Selektionstheorie und einer seiner eifrigsten Anhänger in Deutschland, August Weismann, verkündet „die Allmacht der Naturzüchtung".

II. Lamarckianer und Darwinianer stehen sich feindselig gegenüber. Daneben gibt es aber führende empirische Forscher, welche im Gegensatz zu den Theoretikern gerade unter der Wucht der Tatsachen beiden Theorien eine Bedeutung bei der Entstehung der Anpassungen zuschreiben; so z. B. Goebel (Die kleistogamen Blüten und die Anpassungstheorien. Biologisches Zentralblatt 24, 1904); Wilhelm Roux (Der züchtende Kampf der Teile oder die „Teilauslese" im Organismus, zugleich eine Theorie der „funktionalen Anpassung". Ein Beitrag zur Vervollständigung der Lehre von der mechanischen Entstehung des sogenannten „Zweckmäßigen"). Gerade dieser Umstand, daß zur Erklärung der Anpassung teils die natürliche Zuchtwahl, teils eine direkte Bewirkung von empirischen Forschern angenommen wird und auf Grund der Tatsachen angenommen werden muß, gibt zu denken. Dabei ist es allerdings willkürlich, wann die eine, wann die andere Erklärung einsetzen muß, d. h. es ist noch nicht gelungen, die beiden Theorien auch logisch und begrifflich miteinander zu verbinden, so daß sie sich gegenseitig notwendig fordern und ergänzen. Eine solche begriffliche Vereinigung der beiden Prinzipien müßte naturgemäß von der größten Bedeutung sein. Sie würde die eigentliche, auch die von den empirischen Tatsachen geforderte Lösung in dem Streit zwischen Darwinismus und Lamarckismus sein. Es soll nun gezeigt werden, daß die beiden genannten Prinzipien sich gegenseitig nicht bloß logisch vereinigen l a s s e n , sondern sich auch gegenseitig n o t w e n d i g f o r d e r n. Es soll gezeigt werden, daß sie nur die besonderen Fälle eines übergeordneten, allgemeineren Prinzips sind, und daß jedes von ihnen einen ganz bestimmten besonderen Geltungsbereich hat.

D i e P r o b l e m e i m B e g r i f f d e r A n p a s s u n g.

Wie überall in der Wissenschaft, so liegt auch in der Frage nach der Entstehung der Anpassungen, nach der kausalen Erklärung der Anpassungen der eigentliche Irrtum nicht in den Lösungsversuchen, sondern schon in der Problemstellung. Die Frage: „Wie

sind alle jene vortrefflichen gegenseitigen Anpassungen der Teile im Organismus, die Anpassungen an die äußeren Lebensbedingungen, die Anpassungen organischer Wesen an andere bewirkt worden?" (Darwin, Die Entstehung der Arten, S. 38), die ebenso dem Darwinismus wie dem Lamarckismus zugrunde liegt, enthält schon den tiefsten Irrtum. Das soll zunächst gezeigt werden.

Das eigentliche Problem liegt nicht in der Frage nach der Entstehung der Anpassung, sondern in dem Begriff der Anpassung, der Angepaßtheit selbst. Es handelt sich dabei, wie gesagt, nicht darum, ob die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen Anpassungen sind, sondern um das bloße, durch die Tatsachen der empirischen Biologie gegebene Faktum, daß diese Wissenschaft überhaupt versucht und danach strebt, die spezifischen Lebensformen als Angepaßtheiten zu begreifen, und darum, daß sie dieselben überhaupt als Anpassungen begreifen k a n n.

Zunächst also ist das Faktum gegeben, daß wir eine spezifische Lebensform tatsächlich „begriffen, erklärt" haben, wenn wir sie als Angepaßtheit erkannt haben. Es ist z. B. bekannt, daß bei Hydrophyten das mechanische Gewebe fast gar nicht entwickelt ist, oder daß es da, wo es entwickelt ist, nämlich in rasch strömendem Wasser, zentral gelagert und so auf Zugfestigkeit eingerichtet ist, ferner daß die submersen Blätter solcher Wasserpflanzen sehr häufig stark zerteilte Blattflächen besitzen usw. Denken wir uns einmal, wir hätten diese Tatsachen nach mechanischem oder physikalisch-chemischen Gesetzen begriffen, so sind wir doch immer noch nicht befriedigt; wir haben sie noch nicht als L e b e n s formen begriffen. Wir begreifen sie als Lebensformen, wenn wir in ihnen Anpassungsformen an das umgebende Medium erkannt haben.

Wenn auch die anorganischen Kausalitätsformen in der lebenden Natur gelten, so sind sie doch, wie wir früher gezeigt haben, unfähig, die organischen Formen, das lebendige Geschehen a l s s o l c h e s begreiflich zu machen. Deshalb tritt notwendig an ihre Stelle oder besser tritt z u ihnen hinzu die besondere Form der biologischen Kausalität, welche es ermöglicht, den lebenden Körper als lebenden, d. h. als spezifisches Ding in seinem allseitigen Zusammenhang zu betrachten. Wir fordern a priori, daß die Wirkung so ist, daß sie den allseitigen Zusammenhang nicht stört, sondern wahrt oder fördert, und wir haben die Wirkung biologisch erklärt, wenn wir sie als eine besondere Form dieses

allseitigen Zusammenhanges erkannt haben. Nun ist aber Angepaßtheit nichts anderes als eine besondere Form des allseitigen Lebenszusammenhangs. Wenn wir deshalb eine spezifische Lebensform als Anpassung betrachten, so tun wir das nur auf Grund der biologischen Kausalität. Weil wir eine bestimmte Lebensform oder Lebensfunktion nicht als Wirkung einer bestimmten Ursache nach anorganischer Kausalität begreifen können, so fordern wir auf Grund der biologischen Kausalität notwendig, daß sie eine besondere Form des allseitigen engen Lebenszusammenhanges ist, d. h. daß sie an die Umwelt angepaßt ist, und wir begreifen sie, wenn wir dies erkannt haben.

Anpassung, Angepaßtheit sind also spezifisch biologische Begriffe, welche dazu dienen, ein Ursache-Wirkungsverhältnis näher zu bestimmen, einen gegebenen Kausalzusammenhang begreiflich zu machen, der nach anorganischer Kausalität nicht begreifbar ist, eine besondere Form der biologischen Kausalität.

Die Tatsächlichkeit dieses spezifisch biologischen Erklärungsprinzipes zeigt die empirische Biologie; seine Notwendigkeit und inhaltliche Bestimmung ergibt sich aus den Grenzen der anorganischen Kausalitätsformen und dem Wesen der biologischen Begriffsbildung überhaupt.

Das Entstehen der Anpassungen.

Ebenso notwendig, wie die bestehenden spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen nur nach biologischer Kausalität, d. h. als Angepaßtheiten begriffen werden können, ebenso notwendig ist es natürlich, daß auch das Entstehen der spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen nur nach biologischer Kausalität, d. h. als ein Sichanpassen begriffen werden kann. Hier wird nun die ganze Begriffsverwirrung deutlich: Man fragt nach dem ursächlichen „Entstehen der Anpassungen", ja die Darwinisten behaupten, daß die Selektionstheorie das Entstehen der Anpassungen (der Zweckmäßigkeit) mechanisch erkläre.

Schon die Frage nach dem Entstehen der Anpassung ist, wenn wir scharfe Begriffe einführen, sinnlos. Denn Anpassung ist ein Begriff, welcher dazu dient, die spezifischen Lebensformen als solche begreiflich zu machen. Noch viel absurder ist es, wenn man versucht, das Entstehen der Anpassung mechanisch zu erklären. Die Betrachtung eines Dinges oder Vorgangs als Anpassung setzt ja gerade dort in der Biologie notwendig ein, wo die mechanische

oder überhaupt die anorganische Gesetzeskausalität versagt und auf Grund ihrer logischen Struktur versagen muß. Es handelt sich hier um zwei verschiedene Betrachtungsweisen, die sich ergänzen und fördern können; aber es ist ganz unmöglich, die eine auf die andere zurückzuführen.

Alle Versuche, die Anpassungen „ursächlich zu erklären", sind deshalb auch, wie gezeigt werden soll, völlig gescheitert. Sie führen entweder dazu, daß man irgendein metaphysisches x einführt (im Vitalismus), oder sie beruhen auf einem Zirkel, indem an irgendeiner Stelle das Erklären durch den Begriff Anpassung heimlich eingeführt und also das, was erklärt werden soll, vorausgesetzt wird. Das Letztere wird sich bei der genaueren Betrachtung des Lamarckismus und Darwinismus noch näher zeigen.

Es handelt sich nunmehr darum, die richtige, logisch haltbare Fragestellung herauszuarbeiten. Die Betrachtung einer spezifischen Lebensform oder Lebensfunktion als Anpassung ist eine besondere Form der biologischen Kausalität; als solche setzt sie die Kategorie der Kausalität voraus. Sie ist erstens heuristisches Prinzip, welches bei gegebener Wirkung die Richtung zeigt, in der die Ursache liegen muß, welches also ein Auffinden des Kausalzusammenhanges ermöglicht; und sie ist zweitens methodologisches Prinzip, welches ein biologisches Erklären ermöglicht. Wenn wir deshalb die spezifischen Lebensformen als Anpassungen an die äußeren Bedingungen betrachten, so fordern wir damit notwendig, daß sie auch zu diesen in einem ursächlichen Verhältnis stehen. Wir bringen damit aber auch zugleich zum Ausdruck, daß es unmöglich ist, die spezifischen Lebensformen bloß als Wirkungen bestimmter äußerer Faktoren (nach anorganischer Kausalität) zu begreifen. Gerade weil wir dies nicht können, gerade deshalb gebrauchen wir den Begriff Anpassung. Es ist also sinnlos, wenn man fordert, die Biologie müsse „Ursachenforschung" und nicht „Zweckmäßigkeitsbetrachtung" treiben. Man kommt hier nur zur Klarheit, wenn man Kausalität und Gesetzmäßigkeit trennt. Die Betrachtung der Lebensformen und Lebensfunktionen als Anpassung ist eben ursächliche Betrachtung, ist eine besondere Form der biologischen Kausalität; aber sie steht im Gegensatz zur Gesetzmäßigkeitskausalität.

Die Betrachtung der spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen als Anpassungen an die äußeren Faktoren fordert also, da es sich nur um eine besondere Form der biologischen Kau-

salität handelt, daß diese spezifischen Formen und Funktionen auch in ursächlichem Verhältnis zu den äußeren Faktoren stehen. Die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen sind die direkten Wirkungen innerer und äußerer Ursachen, und die eigentliche Frage ist nun: Wie läßt sich dieses Ursache-Wirkungsverhältnis denken?

1. Zunächst fordert die Möglichkeit, dieses Kausalverhältnis zu denken, eine grundlegende Voraussetzung: Wenn hier überhaupt von einem Ursache-Wirkungsverhältnis die Rede sein soll, so ist das nur möglich unter der Annahme, daß die spezifischen Lebensformen auf natürlichem Wege geworden sind. D. h. also, es muß die Gültigkeit der Deszendenztheorie bereits vorausgesetzt werden. 2. Wenn man diese Voraussetzung gemacht hat, dann fragt es sich wieder: Wie läßt sich das Ursache-Wirkungsverhältnis zwischen den spezifischen Lebensformen und den äußeren Ursachen denken? Da diese spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen auch die Wirkungen innerer Ursachen sind, da es hier unmöglich ist, einzelne Kausalketten zu isolieren, so ist es von vornherein klar, daß dieses Ursache-Wirkungsverhältnis nur nach biologischer Kausalität begreiflich ist.

Den Beweis dafür wollen wir in der Weise erbringen, daß wir zeigen, daß die beiden bisher aufgestellten Theorien, Lamarckismus und Darwinismus, welche versuchen, das Ursache-Wirkungsverhältnis zwischen äußeren Faktoren und spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen begreiflich zu machen, in Wahrheit auf der Form der biologischen Kausalität beruhen, daß es nur besondere empirische an der Erfahrung gewonnene Prinzipien, besondere, empirische Fälle des allgemeinen apriorischen Prinzips der biologischen Kausalität sind. Es wird sich dabei zeigen, daß die beiden Theorien nicht das Entstehen der Anpassungen ursächlich erklären (was logisch ganz unmöglich ist), sondern daß sie den Begriff Anpassung als Erklärungsprinzip beim Entstehen der Lebensformen voraussetzen.

Wir wollen hier nicht die Mängel der Theorien von Lamarck und Darwin aufdecken, sondern wir wollen gerade das hervorheben, was an beiden Theorien richtig und von dauerndem Wert ist.

Die allgemeine Deszendenztheorie.

Die große Mannigfaltigkeit der Lebensformen fordert als notwendiges logisches Korrelat einen ebenso großen Beziehungsreich-

tum zu der Umwelt nach rückwärts, nach vorwärts und seitwärts. Die große Bedeutung der Entwicklungstheorie beruht gerade darauf, daß sie ganz neue Formen dieses allseitigen Lebenszusammenhanges aufgedeckt hat.

Der allseitige Lebenszusammenhang findet, wie gesagt, seinen empirischen Ausdruck in den bloßen Tatsachen der Lebensfunktionen. Die alte Lehre von der Präformation und Evolution, von der Konstanz der Arten nahm nur diese Tatsachen des empirischen Zusammenhanges in ihre Theorie auf. Ein Problem blieb dabei völlig unberücksichtigt, das Problem der spezifischen Lebensfunktionen und der spezifischen Lebensformen, oder genauer: Man schob dieses Problem ganz an den Anfang zurück und führte als Ursache den Schöpfer ein: Species tot numeramus, quot diversae formae sunt creatae.

Die große Bedeutung der Deszendenztheorie besteht darin, daß sie auch die Mannigfaltigkeit der spezifischen Lebensfunktionen und Lebensformen zum Problem macht, sie kausal zu erklären sucht.

Nun lehrt die Erfahrung, daß die spezifischen Lebensformen und Funktionen in einem engen Zusammenhang mit der Umwelt stehen, daß sie, wie wir zu sagen pflegen, an diese angepaßt sind. Wenn wir die Lebensformen angepaßt nennen, so drücken wir damit, wie wir gezeigt haben, aber nur eine besondere Form einer kausalen Abhängigkeitsbeziehung aus, wir sagen damit, daß wir die spezifischen Lebensformen sowohl als Wirkungen der äußeren Verhältnisse, als auch zugleich als Wirkungen der im Organismus liegenden Ursachen betrachten müssen. Diese beiden Ursachenreihen widerspruchslos miteinander zu verbinden, das ist das eigentliche Problem, das die Entwicklungstheorie zu lösen versucht, d. h. sie muß es ermöglichen, die lebenden Körper in einem ununterbrochenen Zusammenhang nach rückwärts und zugleich auch in einem ununterbrochenen kausalen Zusammenhang mit ihrer gleichzeitigen Umwelt zu betrachten.

Die Lehre der Evolutionisten und Präformisten, die Lehre von der Konstanz der Arten verlegte alle Ursachen für die spezifischen Lebensformen in das Innere des Organismus. Diese Lehre kann deshalb auf der einen Seite dem Begriff des Lebens nicht voll gerecht werden und hat etwas Totes und Starres an sich; auf der anderen Seite zeigt sie ihre Unzulänglichkeit darin, daß sie den Rekurs auf den Schöpfer machen muß.

Wir müssen deshalb die Lehre von der Konstanz der Arten aufgeben, die Auffassung, daß die lebenden Körper in toten, starren Formen, in völlig getrennten Reihen ohne gegenseitige Berührung in dem zeitlichen Ablauf nebeneinander herlaufen. Wir lassen aber den Zusammenhang nach rückwärts bestehen, indem wir fordern, daß die Lebensformen sich auseinander entwickelt haben; das ist möglich auf Grund der empirischen Tatsachen der ontogenetischen Entwicklung, der Fortpflanzung und Vererbung. Damit werden wir dem Lebensbegriff in doppelter Weise mehr gerecht als die alte Lehre: Die Mannigfaltigkeit der Formen wird erhöht, und der Grad des Zusammenhanges wird gesteigert. Die Grenzpfähle zwischen den Lebensformen werden niedergerissen, diese treten unter sich in einen Zusammenhang. Durch die Annahme der kontinuierlichen Veränderung der Lebensformen ist es aber auch möglich, sie in einem ununterbrochenen kausalen Zusammenhang mit der jeweiligen lebenden und toten Umwelt zu denken. Die Notwendigkeit und Möglichkeit dieses Zusammenhanges wird gegeben durch die Tatsachen des Stoffwechsels, des Todes und der Reizbarkeit.

Die Lebensformen haben sich also entwickelt, sind nicht in ihrer Mannigfaltigkeit, wie wir sie jetzt sehen, geschaffen worden, sondern sind natürlich entstanden. Sie sind einem dauernden Prozeß der Veränderung unterworfen, und die Ursachen dieser Veränderungen liegen sowohl i m Organismus als auch in den jeweiligen äußeren Lebensbedingungen. Wenn uns auch die inneren Faktoren im einzelnen völlig unzugänglich sind, so nimmt man doch — allerdings rein hypothetisch — heute fast allgemein für diese Entwicklung aus inneren Ursachen ein allgemeines Prinzip an, welches zum Teil aus dem Begriff des Lebens selbst gewonnen ist. Danach heißt Entwicklung Steigerung der Mannigfaltigkeit und Erhöhung des Zusammenhanges. Deshalb fordert man, daß die Lebewesen sich aus einfachen, gleichförmigen Formen zu immer komplizierteren, differenzierteren und ungleichförmigeren Formen entwickelt haben. Und die Tatsachen der Ontogenese, die sicherlich eine gewisse Analogie zur Phylogenese bilden — wenn auch nicht in dem strengen Sinne der Rekapitulationstheorie von Meckel oder des biogenetischen Grundgesetzes von Häckel — sowie auch die Ergebnisse der Paläontologie machen diese Annahmen bis zu einem hohen Grade wahrscheinlich.

Soweit ist die Deszendenztheorie heute Allgemeingut der Wissenschaft geworden und wird sowohl von der engeren Theorie Lamarcks als auch von der Darwins vorausgesetzt. Der Kampf der Meinungen beginnt erst jetzt, wo es sich im einzelnen darum handelt, was wir auf Kosten der äußeren, was auf Kosten der inneren Ursachenfaktoren setzen müssen, welcher Art diese äußeren Faktoren sind, kurzum, wie wir uns die Entstehung der Lebensformen kausal erklären können.

Beide Theorien stimmen also, wie gesagt, darin überein, daß sie die allgemeine Deszendenztheorie voraussetzen, und daß sie als Ursachen für die Entstehung der Lebensformen sowohl äußere als auch innere Faktoren annehmen. Sie stimmen ferner darin überein, daß sie das Ursache-Wirkungsverhältnis zwischen äußeren Faktoren und spezifischen Lebensformen tatsächlich (wenn sie das auch selbst nicht zugeben) nur bestimmen auf Grund der biologischen Kausalitätsform.

Ihr Hauptirrtum besteht erstens darin, daß sie meinen, sie könnten das Entstehen von Anpassungen (Zweckmäßigkeit) kausal (mechanisch) erklären, und zweitens darin, daß sie das von ihnen aufgestellte Prinzip als universales Prinzip verabsolutieren.

Die Theorie Lamarcks.

Die Lehre Lamarcks ist von einer weitaus größeren begrifflichen Klarheit als die Darwins.

Wenn wir die Lebensformen als Angepaßtheiten beurteilen, so drücken wir damit, wie bereits gesagt, nur ein besonderes Kausalverhältnis aus. Mit völliger logischer Konsequenz fordert deshalb Lamarck, daß die äußeren Verhältnisse (neben inneren Faktoren) die spezifischen Lebensformen und Lebensfunktionen direkt bewirken.

Dieses Ursache-Wirkungsverhältnis wird von Lamarck näher bestimmt in der folgenden Weise: „Die wahre Ordnung der Dinge nun, die wir hier betrachten wollen, besteht darin:

Daß erstens jede ein wenig beträchtliche und anhaltende Veränderung in den Verhältnissen, in denen sich jede Thierrace befindet, eine wirkliche Veränderung der Bedürfnisse derselben herbeiführt.

Daß zweitens jede Veränderung in den Bedürfnissen der Tiere andere Tätigkeiten, um diesen neuen Bedürfnissen zu genügen, und folglich andere Gewohnheiten nötig macht.

Daß drittens jedes neue Bedürfnis, indem es neue Tätigkeiten zu seiner Befriedigung nötig macht, von dem Tiere, das es empfindet, entweder den größeren Gebrauch eines Organes, von dem es vorher geringeren Gebrauch gemacht hatte, erfordert, wodurch dasselbe entwickelt und beträchtlich vergrößert wird, oder den Gebrauch neuer Organe, welche die Bedürfnisse in ihm unmerklich durch Anstrengungen seines inneren Gefühls entstehen lassen." (Lamarck, Zoologische Philosophie, S. 120.) Das Verhältnis von Funktion und Organ bestimmt dann Lamarck noch näher durch sein „erstes Gesetz":

„Bei jedem Tiere, welches das Ziel seiner Entwicklung noch nicht überschritten hat, stärkt der häufigere und bleibende Gebrauch eines Organs dasselbe allmählich, entwickelt und vergrößert es und verleiht ihm eine Kraft, die zu der Dauer dieses Gebrauchs im Verhältnis steht; während der konstante Nichtgebrauch eines Organs dasselbe allmählich schwächer macht, verschlechtert, seine Fähigkeiten fortschreitend vermindert und es endlich verschwinden läßt" (l. c. S. 121).

Wir wollen nun zunächst zeigen, daß dieses Prinzip Lamarcks, das Prinzip „der funktionellen Anpassung", wie es Roux nennt, nicht das Entstehen der Anpassung kausal oder gar (wie Roux meint) mechanisch erkläre (was logisch gar keinen Sinn hat), sondern daß dieses Prinzip das organische Geschehen eben als Anpassung, als Zweckmäßigkeit erklärt und begreiflich macht, daß es eine besondere Form der biologischen Kausalität ist, oder, wie wir uns kurz ausdrücken können, daß es nicht die Anpassung kausal erklärt, sondern den Kausalzusammenhang als Anpassung erklärt.

Lamarck schaltet zwischen die äußeren Ursachenfaktoren und die Aenderungen der Funktionen und Organe noch die Begriffe Bedürfnis, Gewohnheit, Gefühl, ein. Sicherlich kann man damit nichts anfangen; aber da es sich doch dabei nur um eine naturphilosophische Ausdrucksweise seiner Zeit handelt, so wollen wir darauf kein großes Gewicht legen, sondern uns nur an die Kausalverhältnisse halten, welche wirklich da sind: Eine bestimmte Aenderung in der Umwelt bewirkt im Organismus den stärkeren bzw. schwächeren Gebrauch eines bestimmten Organs. Der stärkere Gebrauch eines Organs vergrößert dasselbe allmählich, der schwächere Gebrauch oder der dauernde Nichtgebrauch eines Organs macht dieses allmählich schwächer und läßt es schließlich ganz

schwinden. Spätere genauere Untersuchungen, namentlich von Wilhelm Roux, haben dieses Prinzip in vielen Fällen bestätigt. Es kann deshalb kein Zweifel sein, daß ihm bei der Entstehung der Lebensformen eine hohe Bedeutung zukommt. Auch Darwin und Häckel geben das ja teilweise zu.

Nun fragt es sich: Haben wir es hier mit einem Kausalzusammenhang zu tun, den wir begreifen auf Grund anorganischer Kausalität, auf Grund des Prinzips: gleiche Ursachen — gleiche Wirkungen? Das ist sicherlich nicht der Fall. Wenn der Organismus auf eine bestimmte Veränderung in den äußeren Verhältnissen reagiert durch den stärkeren Gebrauch eines bestimmten Organs, wenn also (um das bekannte Beispiel Lamarcks zu gebrauchen) ein Tier auf eine bestimmte äußere Aenderung (z. B. Eintreten des Wüstenklimas, welches das Gras am Boden verdorren läßt, während die Bäume noch grün bleiben) dadurch reagiert, daß es sich beständig anstrengt, das Laub von den Bäumen abzuweiden und deshalb dauernd seinen Hals reckt, so sehen wir das tatsächlich als notwendig ein, aber nicht auf Grund des Prinzips, daß gleiche Ursachen gleiche Wirkungen haben, sondern nur auf Grund der biologischen Kausalität, weil wir a priori fordern, daß der lebende Körper immer so reagiert, daß durch die Reaktion der allseitige Lebenszusammenhang und damit das Leben selbst gewahrt bleibt oder gefördert wird.

Das gleiche gilt von dem ursächlichen Verhältnis von Funktion und Organ. Wenn die Erhöhung des Gebrauchs das Organ vergrößert, wenn ein dauernder Nichtgebrauch es schwinden läßt, so begreifen wir das nicht deshalb, weil gleiche Ursachen gleiche Wirkungen hervorbringen, sondern wir begreifen es als Förderung des allseitigen Lebenszusammenhanges, als Anpassung. Wir fordern gar nicht, daß immer und überall ein erhöhter Gebrauch das Organ vergrößert, wir begreifen diesen Zusammenhang bereits in einem Einzelfall, sobald wir nur erkennen, daß dadurch der allseitige Lebenszusammenhang gefördert wird.

In dem ersten Ursachen-Wirkungsverhältnis zwischen den äußeren Verhältnissen und der Erhöhung bzw. Verminderung des Gebrauchs wird jeder sofort zugeben, daß wir das nur begreifen auf Grund des Begriffes Anpassung. Im zweiten Fall wird das allerdings nicht so leicht sein. Hier entsteht tatsächlich der Schein einer anorganischen Gesetzmäßigkeit. Das hat seinen Grund darin, daß es sich hier um ein mehr quantitatives Verhält-

nis handelt. Daß Lamarck gerade diese quantitative Seite des Kausalverhältnisses hervorhebt, bedeutet sicherlich ein Zugeständnis an die anorganische Kausalität. Aber schon die Beispiele Lamarcks lehren — und Roux hat auch nach dieser Richtung hin die Lehre von der funktionellen Anpassung erweitert —, daß ebensosehr irgendeine qualitative Veränderung des Gebrauchs eines Organs eine bestimmte Veränderung in der Struktur des Organs bewirkt; diesen Kausalzusammenhang können wir nur auf Grund der biologischen Kausalität, durch den Begriff der Anpassung begreifen. Die Theorie der direkten Bewirkung setzt also die Form der biologischen Kausalität voraus. Es ist ein besonderes, empirisches, an der Erfahrung gewonnenes Prinzip, welches einen besonderen empirischen Fall der biologischen Kausalität ausmacht, genau so wie besondere Gesetze in der Physik besondere Fälle der allgemein anorganischen Gesetzmäßigkeit sind. Man darf deshalb nicht von der Theorie verlangen, daß sie „das Entstehen der Anpassungen" ursächlich oder mechanisch erkläre; denn damit verlangt man etwas Unmögliches.

Wenn man aber das Prinzip Lamarcks in seiner ganzen Bedeutung, die es sicherlich bei der Entstehung der Lebensformen hat, würdigen will, dann muß man noch ein Mißverständnis von ihm fernhalten. Diese Bedeutung hat nämlich das Prinzip nur, solange man darin ein einzelnes, empirisches Prinzip sieht, welches auf der allgemeinen Form der biologischen Kausalität ruht. Man darf es aber nicht als universales Prinzip fassen und von ihm verlangen, daß es die Entstehung aller spezifischen Lebensformen erklären soll. Nach dem Vorausgegangenen ist klar, daß es das nicht kann, und die Erfahrung bestätigt das.

Wie wir schon angedeutet haben, ist das Prinzip vom Gebrauch und Nichtgebrauch, wie es Lamarck aufstellt, bereits ein Einzelfall eines allgemeineren, aber immer noch empirischen Prinzips, welches seinerseits wieder ein besonderer Fall der allgemeinen apriorischen biologischen Kausalitätsform ist. Aeußere Ursachen können nicht bloß eine Steigerung oder Minderung des Gebrauchs eines Organs bewirken, sondern auch eine qualitative Aenderung des Gebrauchs. Wenn z. B. ein Tier durch äußere Verhältnisse gezwungen wird, vorwiegend im Wasser zu leben, während es bisher nur auf dem Land wohnte, so wird die dadurch bewirkte Aenderung im Gebrauch seiner Fortbewegungsorgane diese in flossenähnliche Gebilde umwandeln. Aeußere Verhält-

nisse können bewirken, daß ein Organ, welches bisher als hydrostatischer Apparat (Schwimmblase) funktionierte, sich in ein Atmungsorgan (Lunge) umwandelt, und diese qualitative Aenderung der Funktion wird auch eine qualitative Aenderung des Organs bewirken. Es werden also neben das von Lamarck aufgestellte, mehr quantitative Prinzip mit der Zeit noch andere empirische Prinzipien treten, welche die qualitativen Aenderungen von Funktionen und Formen näher bestimmen.

Eine zweite Beschränkung des Lamarckschen Prinzips besteht darin, daß es zwischen die äußeren Ursachen und Aenderungen der Formen immer die Funktion stellt. Die Erfahrung lehrt, daß äußere Faktoren auch unmittelbar auf die Form einwirken können.

Eine dritte Einseitigkeit der Lehre Lamarcks besteht schließlich darin, daß er das Kausalverhältnis, welches zwischen dem Organismus und seiner Umwelt besteht, zu einfach faßt. Namentlich besteht zwischen dem Organismus und der lebenden Umwelt ein äußerst kompliziertes, wechselseitiges Kausalverhältnis. Es ist deshalb begreiflich, daß Lamarck vornehmlich an die tote Umwelt denkt und die lebende Umwelt zu wenig berücksichtigt. Sie ist aber für das Begreifen der spezifischen Lebensformen von der höchsten Bedeutung. Es ist das große Verdienst Darwins, daß er dies erkannt hat. Schon deshalb ist es wahrscheinlich, was sich aber später noch bestimmt zeigen wird, daß seine Theorie, wenn wir sie von allen begrifflichen Unklarheiten befreien und das logisch Haltbare aus ihr herausschälen, und wenn wir sie ebenfalls als einzelnes, empirisches Prinzip fassen, nicht bloß keinen Gegensatz zur Lehre Lamarcks, sondern eine notwendige Ergänzung derselben bildet.

Die Theorie Darwins.

Darwin greift unter den äußeren Faktoren, zu denen der lebende Körper in einem Abhängigkeitsverhältnis steht, nur einen heraus, die lebende Umwelt. Die Beziehungen des Organismus zur lebenden Umwelt sind, wie die Erfahrung lehrt, sehr mannigfacher Art. Von all diesen Beziehungen greift nun Darwin wieder eine einzige heraus und bezeichnet sie als „Kampf ums Dasein".

Man muß sich zunächst darüber klar werden, was Darwin damit meint. Zwischen den Lebewesen bestehen, wenn man so sagen darf, friedliche und feindselige Beziehungen. In beiden Fällen beeinflussen die Lebewesen gegenseitig ihre Lebensfunktionen und Lebensformen, sei es, daß sie friedlich mehr oder weniger eng zu-

sammenleben (wie z. B. in einem Tierstock, in einem Staat, in einer Tier- oder Pflanzengemeinschaft usw.), sei es, daß sie voneinander leben, d. h. daß sie einander auffressen. Hier handelt es sich um eine direkte Beeinflussung, und für die Theorie der direkten Bewirkung, wenn wir sie in dem oben bezeichneten Sinne fassen, entstehen hier, prinzipiell jedenfalls, keine Schwierigkeiten.

Darwin meint nun auch mit seinem Ausdruck „Kampf ums Dasein" tatsächlich eine ganz andere Art der Beziehung, nicht das Verhältnis vom Verfolger zum Verfolgten, vom Angreifer zum Angegriffenen, vom Raubtier zum Pflanzenfresser usw. Er meint vielmehr eine Beziehung, welche gerade zwischen den Verfolgern, zwischen den Angreifern usw. besteht. Er meint das, was man am deutlichsten bezeichnen kann als „Konkurrenzkampf", ein Ausdruck, den auch Darwin gebraucht, und welcher in der Literatur eine Zeitlang sehr geläufig war.

Die Tatsache dieses Konkurrenzkampfes, dieses Kampfes ums Dasein, kann kein Mensch bestreiten. Man darf aber nie vergessen, daß dieser Ausdruck nur die Bezeichnung ist für eine besondere, in der Erfahrung gegebene, zwischen den Lebewesen bestehende Beziehung. Darwin führt den Begriff „Kampf ums Dasein" auch mit vollem Bewußtsein in diesem Sinne ein; er will den Ausdruck nur in einem „weiten und metaphorischen Sinne" (Die Entstehung der Arten, Kröners Volksausgabe S. 39) gebrauchen und damit nur bezeichnen eine besondere Art „der gegenseitigen Abhängigkeit der Wesen voneinander" (l. c. S. 39). Wenn man auch diese besondere Art der Beziehung zwischen den Lebewesen im bildlichen Sinne „Kampf ums Dasein" nennen kann, so darf man aber doch nicht, auch nicht in bildlichem Sinne, diesen Beziehungsbegriff hinterher als Ursache einführen, wie das Darwin und seine Schüler tun. So harmlos auch diese Ausdrucksweise zunächst zu sein scheint, so führt sie doch schließlich zu großen Begriffsverwirrungen: Der Kampf ums Dasein soll auswählend, anhäufend wirken; er soll in der Natur dasselbe leisten, was bei der künstlichen Zucht der Mensch leistet; er soll, eine blinde Naturkraft, Zweckmäßiges hervorbringen. Wirkende Ursachen können aber nur wirklich seiende Dinge sein, in unserem Fall, wo es sich um eine besondere Beziehungsart der Lebewesen zueinander handelt, eben nur die Lebewesen.

Der erste Teil der Lehre Darwins besagt also folgendes: Zwischen den Lebewesen gibt es eine besondere Form einer engen,

ununterbrochenen, wechselseitigen Kausalbeziehung, einen Konkurrenzkampf, einen Kampf ums Dasein. In diesem Kampf werden täglich viele Lebewesen von anderen in der Aeußerung ihrer Lebensfunktionen beeinträchtigt und getötet.

Die zweite Frage ist nun: Gibt es ein Prinzip, welches diese kausale Beziehung zwischen den Lebewesen beherrscht und uns begreiflich macht? Darwin stellt als solches auf das Prinzip der „natürlichen Zuchtwahl", oder wie es auch — nach seiner eigenen Angabe sogar zutreffender — mit einem Ausdruck von Spencer genannt werden kann, „das Ueberleben des Passendsten". Dieses Prinzip besagt folgendes: „Diejenigen Individuen (haben) die meiste Wahrscheinlichkeit . . ., die anderen zu überdauern und wieder ihresgleichen hervorzubringen, welche irgendeinen, wenn auch noch so geringen Vorteil vor anderen voraus haben. Andererseits können wir sicher sein, daß eine im geringsten Grade nachteilige Abänderung unausbleiblich zur Zerstörung der Form führt. Diese Erhaltung günstiger individueller Verschiedenheiten und Abänderungen und die Zerstörung nachteiliger Abänderungen sind es, was ich natürliche Zuchtwahl nenne, oder Ueberleben des Passendsten" (l. c. S. 48).

Natürliche Zuchtwahl ist ein Prinzip, welches für eine in der Erfahrung gegebene Beziehung gilt. Es ist verwirrend und unstatthaft, wenn hinterher, wie das Darwin tut, das Prinzip als wirkende Ursache eingeführt wird. Darwin sagt z. B.: „die Natur (wenn es gestattet ist, so die natürliche Erhaltung oder das Ueberleben des Passendsten zu personifizieren) fragt nicht nach dem Aeußeren, außer wo es irgendwie nützlich sein kann. Sie kann auf jedes innere Organ, auf jede Schattierung einer konstitutionellen Verschiedenheit, auf die ganze Maschinerie des Lebens wirken" (l. c. S. 49). Ein Prinzip kann nicht wirken, sondern es gilt für einen wirklichen Zusammenhang, macht diesen begreiflich.

Welche Voraussetzungen macht das Prinzip der natürlichen Zuchtwahl? Da fragt es sich zunächst: was bedeuten die Worte „nützlich, vorteilhaft, passend" in der Biologie? Die Worte sind den menschlichen Verhältnissen entnommen; da haben sie einen sehr unbestimmten Sinn. Ob etwas nützlich oder vorteilhaft ist, lehrt in der Regel erst der Erfolg. Wenn wir die Worte in diesem unbestimmten Sinne nehmen, dann besagt die Lehre vom Ueberleben des Passendsten tatsächlich nichts; denn sie würde dann nicht mehr bedeuten als: das Vorteilhafteste bleibt erhalten, weil

das, was erhalten bleibt, sich eben dadurch als das Vorteilhafteste erweist. Wenn also das Prinzip der Zuchtwahl etwas Bestimmtes ausdrücken soll, dann müssen wir an Stelle der unbestimmten Ausdrücke nützlich, vorteilhaft ganz bestimmte Begriffe setzen. Was nun mit diesen Worten tatsächlich gemeint ist, ergibt sich aus dem gesamten Gedankengang des Darwinismus. Es handelt sich darum, wie Darwin sagt, die Entstehung der Anpassungen zu erklären. Was im Kampf ums Dasein erhalten bleibt, wird dann hinterher Anpassung genannt. Nützlich, vorteilhaft, heißt also nichts anderes, als angepaßt. Das Prinzip besagt — wenn es überhaupt etwas besagen soll — das Ueberleben des am besten an die Umwelt Angepaßten. Darwin erklärt also nicht die Entstehung der Anpassungen, er setzt den Begriff der Anpassung bereits voraus.

Die direkte Wirkung im Kampfe ums Dasein ist im strengen Sinne nicht das Ueberleben der bestangepaßten Lebensformen, sondern das Untergehen der weniger gut angepaßten; im Kampfe ums Dasein entstehen also überhaupt keine neuen Lebensformen, es gehen die weniger gut angepaßten zugrunde, und dadurch bleiben die bestabgepaßten übrig. Sie müssen aber aus anderen Ursachen entstanden sein.

Das Prinzip, daß im Kampf ums Dasein die weniger gutangepaßten Lebensformen zugrunde gehen, kann nicht beruhen auf der anorganischen Gesetzmäßigkeit, daß gleiche Ursachen gleiche Wirkungen haben. Wir begreifen diesen Kausalzusammenhang vielmehr erst auf Grund der biologischen Kausalitätsform, daß die Wirkung immer so sein muß, daß dadurch der allseitige Lebenszusammenhang nicht gestört, sondern gewahrt oder gefördert wird.

Davon also, daß Darwin das Entstehen von Anpassungen mechanisch erklärt habe, kann gar keine Rede sein. Ja, die Selektionstheorie vermag nicht einmal das Entstehen von spezifischen Lebensformen zu erklären, sie erklärt nur das V e r g e h e n von Lebensformen und dieses nur auf Grund der biologischen Kausalitätsform.

Wenn dauernd neue Lebensformen entstehen, so müssen notwendig dauernd bestehende Lebensformen vergehen. D a s E n t s t e h e n von neuen Lebensformen und Lebensfunktionen begreifen wir nach dem Prinzip der direkten Bewirkung, wenn wir es in dem oben von uns bezeichneten allgemeinen Sinne fassen,

auf Grund der biologischen Kausalität, durch den Begriff der Anpassung.

Das Vergehen aber von bestehenden Lebensformen, von einzelnen Individuen, von Arten und Gattungen begreifen wir nach dem Prinzip Darwins, wenn wir es in dem von uns bezeichneten Sinne fassen. Wir begreifen es auf Grund der biologischen Kausalität, durch den Begriff der Zweckmäßigkeit.

Vergehen und Neuentstehen von Lebensformen fordern sich notwendig. Ebenso fordern sich notwendig die beiden Prinzipien von Lamarck und Darwin. Erst beide Prinzipien zusammen ermöglichen es, die vorhandenen Lebensformen als solche zu begreifen.

Die Erblichkeit erworbener Eigenschaften.

Den Einwänden, die man teils gegen die Theorie Lamarcks, teils gegen die Selektionstheorie erhebt, ist nun, wenn man die Prinzipien in dem hier gegebenen Sinne faßt, wie ich glaube, die Spitze abgebrochen. Nur auf einen Einwand muß kurz eingegangen werden, weil er sich auch gegen die Prinzipien in der Form, wie sie hier dargestellt wurden, richtet. Es handelt sich um die viel erörterte Frage nach „der Vererbung erworbener Eigenschaften".

Zunächst fragt es sich, was sind „erworbene Eigenschaften"? Wenn man das Wort in seiner allgemeinsten Bedeutung faßt und darunter überhaupt alle neuen Eigenschaften, alle Veränderungen irgendwelcher Art versteht, dann würde eine Leugnung der Vererbung erworbener Eigenschaften gleich sein der Behauptung der Konstanz der Arten. Man faßt das Wort deshalb in dem Sinne „unter dem Einfluß äußerer Faktoren erworben". Wenn man die Erblichkeit erworbener Eigenschaften in diesem Sinne leugnet, so stützt man sich dabei angeblich auf empirische Tatsachen. Man hat zwar das Entstehen neuer und erblicher Eigenschaften in der Natur beobachtet. Aber diese Eigenschaften beruhen entweder auf Bastardierung oder sind „Mutationen". Für die Bildung neuer Arten kommen jene durch Bastardierung (also auf Grund äußerer und innerer Ursachen) entstandenen Formen, wie man mit Recht annimmt, kaum in Frage. Die Mutationen aber sind sprunghafte Veränderungen und erfolgen ausschließlich auf Grund innerer Ursachen. Wenn sie auch auf experimentelle Eingriffe hin erfolgen, so lassen sie sich doch nicht als Angepaßtheiten auffassen.

Man hat auch Veränderungen in der Lebewelt, das Entstehen neuer Eigenschaften beobachtet, die sicherlich unter dem Einfluß äußerer Faktoren eintraten und auch als Anpassungsformen erklärbar sind. Aber diese sind, so heißt es, nicht erblich, sie sind bloße „Varianten" oder „Modifikationen".

Daß erworbene Eigenschaften in diesem engeren Sinn nicht erblich sind, wird hauptsächlich gegen die Lehre Lamarcks (von Darwinianern) als Einwand erhoben. In seinen Konsequenzen aber trifft dieser Einwand auch den Darwinismus, ja die Deszendenztheorie überhaupt. Er führt notwendig zur alten Einschachtelungstheorie.

Aber der Einwand ist nicht stichhaltig. Er beruht schon auf einer ganz unklaren Fragestellung. Das soll an einem Beispiel gezeigt werden: Bekannt sind die Versuche des Pariser Botanikers Bonnier (G. Bonnier, Cultures expérimentales dans les Alpes et les Pyrenées; Revue de Botanique 1890 und Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin, Annales des sciences naturelles VII série Botanique tome XX, 1895). Bonnier hat gleiche Teile (oder auch Samen) ein und derselben Pflanze in der Ebene und im Hochgebirge angepflanzt. Die seit 1884 unternommenen Versuche zeigten 1890 (1895) etwa folgendes Ergebnis: Der größte Teil der Pflanzen ging zugrunde, eine größere Anzahl aber gedieh in allen Kulturen kräftig; dabei zeigte sich, daß z. B. die ins Hochgebirge verpflanzten Ebenenformen hinsichtlich ihrer Funktionen und ihrer Gestalt völlig den alpinen Habitus annahmen, sich an die alpinen Verhältnisse anpaßten. Als Bonnier solche Pflanzen nach einigen Jahren an ihren ursprünglichen Standort zurückverpflanzte, zeigten sie wieder den ursprünglichen Habitus. Aehnliche Versuche wurden auch von anderen Forschern angestellt, und dabei wurden ganz ähnliche Ergebnisse erzielt.

Diese Versuche lehren nun zunächst, daß Veränderungen in Form und Funktion tatsächlich in kausaler Abhängigkeit auch von äußeren Faktoren vor sich gehen. Diese Veränderungen können von uns als Anpassungserscheinungen begriffen werden.

Die Versuche lehren aber nicht, wie man annimmt, daß die erworbenen Eigenschaften nicht erblich sind. Wenn die Pflanze, die vielleicht schon Hunderte von Jahren in der Ebene lebt, nach dieser Zeit noch das Vermögen hat, ihre Formen und ihre Funktionen bei der Verpflanzung ins Gebirge zu ändern, dann wäre

es doch geradezu ein Wunder und unbegreiflich, wenn sie, nach einigen Jahren in die Ebene zurückverpflanzt, dieses Vermögen verloren hätte. Dann müßte man doch aus der Tatsache, daß die Pflanze bei der ersten Verpflanzung aus der Ebene ins Gebirge sich an den neuen Standort anpaßte, noch viel zwingender schließen, daß ihre ursprünglichen Eigenschaften nicht erblich sind. Erblichkeit erworbener Eigenschaften würde dann so viel heißen als Starrheit der Form, Unfähigkeit, auf äußere Reize zu reagieren. Reizbarkeit ist aber gerade eine wesentliche Eigenschaft alles Lebens. Man sieht also, daß auch in dieser engeren Bedeutung die Frage nach der Erblichkeit erworbener Eigenschaften keinen klaren Sinn hat; die Leugnung der Erblichkeit erworbener Eigenschaften kann jedenfalls kein Einwand gegen die Theorie der direkten Bewirkung sein.

Die Theorien von Darwin und Lamarck erklären nicht das Entstehen der Anpassung, der Zweckmäßigkeit, sondern sie setzen diese Begriffe als Erklärungsprinzipien voraus. Beide Theorien sind nur besondere, empirische Fälle der apriorischen Erkenntnisform der biologischen Kausalität.

Sie beweisen also die Tatsächlichkeit dieser spezifisch biologischen, methodologischen Erkenntnisform, und sie zeigen ferner, daß auch die inhaltliche Bestimmung, die wir von diesem Begriff der biologischen Kausalität gegeben haben, der empirischen Wissenschaft gerecht wird.

RICHARD KRONER

Zweck und Gesetz in der Biologie. Eine logische Untersuchung. *1913. IV, 166 S.* *M. 3.—*

★

CHRISTOPH SIGWART

Logik. Mit Anmerkungen von Heinrich Maier. 5., durchges. Aufl. Bd. 1–2. *1924. XXVI, 539 u. X, 887 S. M. 32.—, in 2 Ganzlwdbde. geb M. 37.—*

★

HEINRICH MAIER

Philosophie der Wirklichkeit I: Wahrheit und Wirklichkeit. 1.—2. Tausend. *1926. XIX, 590 S.* *M. 22.50, in Ganzlwd. geb. M. 26.—*

★

HEINRICH BARTH

Philosophie der praktischen Vernunft. *1927.* *M. 12.—, in Ganzlwd. geb. M. 15.—*

★

WALTHER GERLACH

Über das Wesen physikalischer Erkenntnis und Gesetzmäßigkeit. *1927. 30 S.* (Philosophie und Geschichte 16). *M. 1.80.*

★

JOHANNES KRIES

Logik. Grundzüge einer kritischen und formalen Urteilslehre. *1916. XVI, 732 S,* *M. 15.—, geb. M. 18.—*

★

FRIEDRICH REINHOLD LIPSIUS

Wahrheit und Irrtum in der Relativitätstheorie. *1927. VII, 154 S. M. 7.50*

★

ARTHUR BAUMGARTEN

Erkenntnis, Wissenschaft, Philosophie. Erkenntnistheoretische und methodologische Prolegomena zu einer Philosophie der Moral und des Rechts. *1927. XXVII, 659 S.* *M. 30.—, in Ganzlwd. geb. M. 33.—*

★

HANS VON HENTIG

Ueber den Zusammenhang von kosmischen, biologischen und sozialen Krisen. *1920. III, 105 S.* *M. 2.—*

VERLAG VON J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK)
TÜBINGEN

HEIDELBERGER ABHANDLUNGEN ZUR PHILOSOPHIE UND IHRER GESCHICHTE

Herausgegeben von

ERNST HOFFMANN UND HEINRICH RICKERT

1. HEINRICH RICKERT, Das Eine, die Einheit und die Eins. 2. umgearbeitete Auflage. *1924. M. 3.30, in der Subskription M. 3.—.*
2. HERMANN GLOCKNER, Der Begriff in Hegels Philosophie. Versuch einer logischen Einleitung in das metalogische Grundproblem des Hegelianismus. *1924. M. 2.80, in der Subskription M. 2.50.*
3. ERNST HOFFMANN, Die Sprache und die archaische Logik. *1925. M. 2.80, in der Subskription M. 2.50.*
4. GÜNTER RALFS, Das Irrationale im Begriff. Ein metalogischer Versuch. *1925. M. 3.—, in der Subskription M. 2.70.*
5. HANS OPPENHEIMER, Die Logik der soziologischen Begriffsbildung mit besonderer Berücksichtigung von Max Weber. *1925. M. 3.80, in der Subskription M. 3.40.*
6. RUDOLF ZOCHER, Die objektive Geltungslogik und der Immanenzgedanke. Eine erkenntnistheoretische Studie zum Problem des Sinnes. *1925. M. 1.80, in der Subskription M. 1.60.*
7. HEINZ PFLAUM, Die Idee der Liebe. Leone Ebreo. Zwei Abhandlungen zur Geschichte der Philosophie in der Renaissance. *1926. M. 6.—, in der Subskription M. 5.40.*
8. EUGEN HERRIGEL, Urstoff und Urform. Ein Beitrag zur philosophischen Strukturlehre. *1926. M. 6.60, in der Subskription M. 6.—.*
9. MAX ZEPF, Augustins Confessiones. *1926. M. 4.20, in der Subskription M. 3.80.*
10. WOLFRAM LANG, Das Traumbuch des Synesius von Kyrene. Übersetzung und Analyse der philosophischen Grundlagen. *1926. M. 3.60, in der Subskription M. 3.20.*
11. ERIK WOLF, Grotius, Pufendorf, Thomasius. Drei Kapitel zur Gestaltgeschichte der Rechtswissenschaft. *1927. M. 5.—, in der Subskription M. 4.50.*
12. ARTHUR STEIN, Pestalozzi und die Kantische Philosophie. *1927. M. 9.—, in der Subskription M. 8.10.*
13. JOHANNES THEODORAKOPULOS, Platons Dialektik des Seins. *1927. M. 4.—, in der Subskription M. 3.60*
14. HERMANN EMRICH, Goethes Intuition. *1928. M. 3.60, in der Subskription M. 3.20.*
15. VIKTOR STEGEMANN, Augustins Gottesstaat. *1928. M. 4.40, in der Subskription M. 4.—.*
16. FRITZ CHRISTMANN, Biologische Kausalität. Eine Untersuchung zur Ueberwindung des Gegensatzes Mechanismus-Vitalismus. *1928. M. 5.—, in der Subskription M. 4.50.*

J. C. B. MOHR ‹PAUL SIEBECK› TÜBINGEN

DRUCK VON H LAUPP JR, TÜBINGEN.

FL - 30-11-50

514241

Christmann, Fritz
Biologische Kausalität...

Bi
C

University of Toronto
Library

DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET